

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年7月24日 (24.07.2003)

PCT

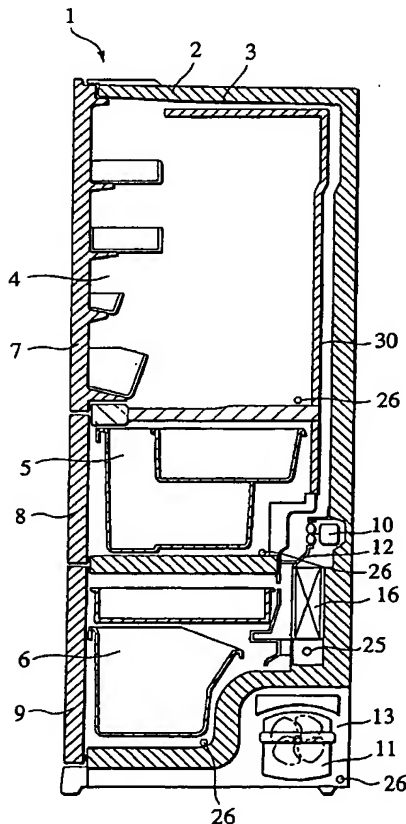
(10) 国際公開番号  
WO 03/060400 A1

- (51) 国際特許分類: F25D 11/00, 23/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/13836 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山本 亮介 (YAMAMOTO, Ryouusuke) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 猿田 進 (SARUTA, Susumu) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 堀江 宗弘 (HORIE, Munehiro) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 住廣 勝志 (SUMIHIRO, Katsushi) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2002年12月27日 (27.12.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-5500 2002年1月15日 (15.01.2002) JP  
特願2002-8309 2002年1月17日 (17.01.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATOR HAVING ALARM DEVICE FOR ALARMING LEAKAGE OF REFRIGERANT

(54) 発明の名称: 冷媒漏れを報知する報知装置を備えた冷蔵庫



(57) **Abstract:** A refrigerator having an alarm device for alarming coolant leakage of refrigerant, wherein the leakage of refrigerant gas from a refrigerating cycle is detected by a detector (29) or the leakage of refrigerant is detected beforehand, and the leakage of refrigerant is alarmed to a user by an alarming device (27), and after the doors of storage chambers such as a refrigerating chamber (4), a vegetable chamber (5), and a freezing chamber (6) are opened by the user, an alarm by the alarming device (27) is stopped, for example, after the doors of all storage chambers are opened, the alarm is stopped or after the door of the storage chamber having an open damper (12) to pass cool air therein is opened, the alarm is stopped.

[続葉有]

WO 03/060400 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

検知装置(29)により冷凍サイクルから冷媒ガスが漏れたことを検知し、または冷媒が漏れることを事前に検知し、報知装置(27)により冷媒漏れをユーザに報知する。冷蔵室(4)、野菜室(5)、冷凍室(6)といった貯蔵室の扉がユーザによって開放された後に、報知装置(27)による報知を停止させる。例えば全ての貯蔵室の扉が開放された後に報知を停止させる。あるいは、ダンパ(12)が開放され冷気が通風している貯蔵室の扉が開放された後に報知を停止させる。

## 明 細 書

## 冷媒漏れを報知する報知装置を備えた冷蔵庫

## 5 技術分野

この発明は、可燃性冷媒を封入した冷凍サイクルからの冷媒漏れをユーザに報知する報知装置を備えた冷蔵庫に関する。

## 背景技術

近年、オゾン層保護や地球温暖化問題に対する関心が世界的に高まっており、冷蔵庫やエアコン等の冷凍サイクルに使用されている冷媒の改善が求められている。現在、市販されている冷蔵庫の大多数はH F C（ハイドロフルオロカーボン）を冷媒として使用しているが、H F C冷媒は地球温暖化係数が依然として高いため、将来の冷媒として、オゾン層破壊がなく、地球温暖化係数の低いH C（ハイドロカーボン）冷媒の使用が検討されている。

H C冷媒はその特性として可燃性を有する。このため、H C冷媒を使用する冷蔵庫では、冷媒漏れが生じた場合には、リレーなど電器部品の接点の花火や除霜ヒータの発熱などにより着火して発火する可能性があり、さまざまな防火対策が考えられている。

ところで、冷凍サイクルの高圧側で冷媒漏れがあったとしても、数分で冷媒ガスが空気中に拡散して発火濃度以下になるため、発火の危険性は少なく、安全性は高い。

しかしながら、冷凍サイクルの低圧側、特に蒸発器周辺で冷媒漏れが発生した場合には、漏れた冷媒ガスが貯蔵室内に充満して発火濃度に達

することになる。そして、ユーザが貯蔵室の扉を開放すると庫外へ冷媒ガスが漏れ出し、このときライターなどの着火源が近辺に存在すると、冷媒ガスは着火源に引火する可能性がある。

この問題を解決するために次の2つの方法が考えられる。第1の方法  
5 は、漏洩した冷媒ガスをガス漏れセンサで検知し、あるいは冷凍サイクルの温度や圧力などの挙動から検知し、ブザー、音声、表示等による報知により、ユーザに開扉による換気や火気の使用禁止などの処置を促し、発火の要因を低減させるものである。

ところが、冷媒漏れは突発的なものであり、ユーザが冷静に対処する  
10 ことができない場合が考えられる。例えばブザーや表示はユーザに不快感を与えるため、ユーザが操作パネル等を操作して単に警報を解除するだけで扉を開放しなかったり、ブザーが煩わしいため電源を抜いてしまったりすること等があり、警報をすることが却ってユーザを動揺させ、適切な対応をとることができない問題があった。

15 また、冷媒漏れを検知した際に扉を自動的に開放する自動開放装置等を備えればこの問題を解決することができるが、近年の大型冷蔵庫では5ドアが主流となっており、これら全ての扉に自動開放装置を備えることは多大なコストアップとなってしまう現実的ではなかった。

第2の方法は、庫内での着火の危険性を低減させるために、圧縮機を回  
20 転させて冷凍サイクルの低圧側の冷媒を回収し、庫内の底部に漏洩冷媒が充填しないようにファンを回転させて庫内空気の循環を行うこと等により、漏洩冷媒の濃度を低減させるものである。

家庭用冷蔵庫の冷凍サイクルに封入される可燃性冷媒は、50～100g程度であり、漏洩した冷媒は、庫内であれば扉ガasketの隙間やドレ

ンパイプを介して、排水口等から機械室等へ拡散していく。漏洩ガスは時間の経過とともに空気中へ拡散して着火濃度以下となり、火災の危険性は減少していく。

ところが、冷媒が漏れた直後にブザーなどで報知すると、ユーザは庫内に漏洩した冷媒を拡散すべく貯蔵室を開扉することになり、このときに漏れ出す冷媒ガスの濃度が高いため、ライターなどの着火源が近辺に存在すると冷媒ガスは着火源に引火してしまう可能性があった。

また、ユーザがブザーを停止させるために冷蔵庫本体に近づいたときに、機械室から濃度が高い冷媒ガスが漏洩しているので、ユーザが着火源を所持していると、着火する可能性もあった。

さらに、ブザーが煩わしいためユーザが電源を抜いてしまうと、漏洩した冷媒の濃度を低減させる制御を行うことができなくなってしまうということもあった。

これらの問題点は報知しなければ解決されるが、冷媒が漏れている状態では正常な冷蔵庫運転ができなくなるので、冷蔵庫の故障をユーザに知らせ、修理を促すためにも報知は必要であった。

#### 発明の開示

第1の本発明の冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知する報知装置と、貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、を有することを特徴とする。

第2の本発明の冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュ

ームレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、前記蒸発器により生成された冷気を少なくとも冷凍室と冷蔵室を含む貯蔵室に送風させるダクトと、前記ダクトに配設され送風される冷気の量を調節するダンパと、前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知する報知装置と、前記ダンパが開放され冷気が通風している貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、を有することを特徴とする。

第3の本発明の冷蔵庫は、冷蔵庫本体内の貯蔵空間を仕切壁により区画して形成された冷蔵空間および冷凍空間と、圧縮機、凝縮器、冷蔵空間用および冷凍空間用の各絞り装置、各蒸発器、およびアキュムレータが冷蔵空間と冷凍空間を独立に冷却制御可能に接続され、可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、冷蔵空間と冷凍空間のそれぞれについて冷媒の漏れを検知する検知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知する報知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された冷蔵空間あるいは冷凍空間内の貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、を有することを特徴とする。

第4の本発明の冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器、絞り機構、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、所定時間が経過した後に冷媒の漏れを報知する報知装置と、を有することを特徴とする。

第5の本発明の冷蔵庫は、圧縮機、凝縮器、絞り機構、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、前記冷

媒の漏れを検知する検知装置と、前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、前記冷媒が拡散されて冷媒の漏れが検知されなくなってから冷媒の漏れを報知する報知装置と、を有することを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

5 図 1 は、第 1 の実施形態における冷蔵庫の構成を示す縦断面図である。

図 2 は、第 1 の実施形態における冷蔵庫に用いられる冷凍サイクルの構成を示すブロック図である。

図 3 は、第 1 の実施形態における冷蔵庫に用いられる制御装置と周辺装置の構成を示す制御ブロック図である。

10 図 4 は、第 1 の実施形態の冷蔵庫において冷媒漏れが生じてから報知装置を停止させるまでの処理の流れを示すフローチャートである。

図 5 は、第 2 の実施形態における冷蔵庫の構成を示す縦断面図である。

図 6 は、第 2 の実施形態における冷蔵庫に用いられる冷凍サイクルの構成を示すブロック図である。

15 図 7 は、第 2 の実施形態における冷蔵庫に用いられる制御装置と周辺装置の構成を示す制御ブロック図である。

図 8 は、第 2 の実施形態における冷媒漏れが生じてから報知装置を停止させるまでの処理の流れを示すフローチャートである。

20 図 9 は、第 2 の実施形態における冷媒漏れが生じてから報知装置を停止されるまでの別の処理の流れを示すフローチャートである。

図 10 は、図 9 のフローチャートに従って処理したときのタイムチャートである。

図 11 は、第 2 の実施形態における冷媒漏れが生じてから報知装置を停止されるまでのさらに別の処理の流れを示すフローチャートである。

図 1 2 は、図 1 1 のフローチャートに従って処理したときのタイムチャートである。

図 1 3 は、第 2 の実施形態における冷媒漏れが生じてから報知装置を停止されるまでのさらに別の処理の流れを示すフローチャートである。

- 5 図 1 4 は、図 1 2 のフローチャートに従って処理したときのタイムチャートである。

図 1 5 は、第 3 の実施形態における冷蔵庫の概略的な構成を示す縦断面図である。

- 10 図 1 6 は、図 1 5 の冷蔵庫に用いられる製氷室の概略的な構成を示す拡大断面図である。

図 1 7 は、図 1 6 に示す自動製氷装置の詳細な構成を示す組み立て斜視図である。

図 1 8 は、図 1 7 に示す製氷駆動装置のモータがケースに取り付けられたときの構成を示す軸方向断面図である。

- 15 図 1 9 は、図 1 7 に示す製氷駆動装置のモータがケースに取り付けられたときの構成を示す背面図である。

図 2 0 は、図 1 7 に示す製氷駆動装置のモータがケースに取り付けられたときの構成を示す端子側の正面図である。

- 20 図 2 1 は、図 1 6 に示す給水ポンプのモータ周辺の構成を示す軸方向断面図である。

図 2 2 は、図 1 5 の冷蔵庫に用いられる冷凍サイクルの構成を示すブロック図である。

図 2 3 は、図 1 5 の冷蔵庫に用いられる制御装置と周辺装置の概略的な構成を示す制御ブロック図である。

- 25 図 2 4 は、冷凍サイクルにリーク穴を生じさせたときの機械室内冷媒濃度変化を示すグラフである。



図 2 5 は、冷凍サイクルにリーク穴を生じさせたときの機械室前方の冷媒濃度変化を示すグラフである。

図 2 6 は、冷凍サイクルにリーク穴を生じさせたときの冷凍室の冷媒濃度変化を示すグラフである。

5 図 2 7 は、報知装置の動作タイミングを示すフローチャートである。

図 2 8 は、報知装置の動作タイミングを示す別のフローチャートである。

図 2 9 は、報知装置の動作タイミングを示すさらに別のフローチャートである。

10 図 3 0 は、報知装置の動作タイミングを示すさらに別のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

(第 1 の実施の形態)

以下、第 1 の実施の形態における冷蔵庫について、図面を参照しながら

15 具体的に説明する。図 1 の断面図に示すように、冷蔵庫本体 1 は、断熱箱体 2 の内部に、内箱 3 により区画された冷蔵室 4、野菜室 5 及び冷凍室 6 といった貯蔵室を有する。冷蔵室 4、野菜室 5、冷凍室 6 は、それぞれ独立した扉 7、扉 8、扉 9 を備える。野菜室 5 の背面には送風ファン 1 0 と蒸発器 1 6 が配置され、これらは圧縮機 1 1 に同期して動作する。冷蔵室

20 4 の背面には、冷気を冷蔵室 4 と野菜室 5 内に供給するための冷氣循環ダクト 3 0 が配置され、野菜室 5 の背面に冷気の量を調節するダンパ 1 2 が配置される。

冷蔵庫本体 1 の背壁下部に位置する機械室 1 3 には、冷凍サイクルの一部を構成する圧縮機 1 1 が配置される。図 2 に示すように、冷凍サイクル

25 は、圧縮機 1 1、凝縮器 1 4、絞り装置（キャピラリ）1 5、蒸発器 1 6

を備え、蒸発器 1 6 の出口側にはアキュムレータ 1 7 が配置される。この冷凍サイクルにはイソブタン等の可燃性の H C 冷媒が用いられる。

圧縮機 1 1 から放出された H C 冷媒は、凝縮器 1 4、キャピラリ 1 5、蒸発器 1 6 およびアキュムレータ 1 7 を通過した後、再び圧縮機 1 1 に  
5 戻る。蒸発器 1 6 で冷却された冷気は、送風ファン 1 0 によって、冷蔵室 4、野菜室 5 及び冷凍室 6 に供給され、これらを冷却する。

図 3 の制御ブロック図に示すように、冷凍室 6 には、室内の温度を検知する冷凍室用センサ（以下、F センサという） 1 8 が配置される。

冷蔵室 4 及び冷凍室 6 には、各室内の温度を検知する冷蔵室・野菜室用  
10 センサ（以下、R センサという） 1 9 がそれぞれ配置される。制御装置 2 0 は、R センサ 1 9 からの出力値が予め定められた設定温度より高いと判断した場合には、圧縮機 1 1 を駆動することにより、冷蔵室 4 あるいは野菜室 5 を冷却する。

冷気の一部は、冷凍室 6 へは送風ファン 1 0 によって送られ、冷蔵室 4  
15 と野菜室 5 へは制御装置 2 0 がダンパ 1 2 を開くことで冷気循環ダクト 3 0 を介して送られる。また、冷蔵室 4 と野菜室 5 の庫内温度が設定温度よりも低くなると、制御装置 2 0 はダンパ 1 2 を閉じて庫内への冷気供給を停止し、庫内の温度調節を行う。制御装置 2 0 は、冷凍室 6 の F センサ 1  
8 からの出力値が予め定められた設定温度より低いと判断した場合には、  
20 圧縮機 1 1 を停止し、その後、温度が上昇して設定温度より高くなったところで圧縮機 1 1 を起動する。設定温度は外気温センサ 2 1 の出力値や操作パネル 2 2 を用いた温度調節により調節できるようにすることが好ましい。

この様に、通常運転では、圧縮機 1 1 が各センサの出力値と設定温度に

基づいて運転と停止を繰り返し、各室内の温度を調節する。

- 一方、圧縮機 1 1 の運転積算時間が所定の時間に達した場合や、扉 7、扉 8、扉 9 の開閉数のカウントが所定数に達した場合には、制御装置 2 0 は、蒸発器 1 6 の下方に設けられた除霜ヒータ 2 5 を通電することにより、
- 5 除霜運転を開始する。除霜運転中には、圧縮機 1 1 と送風ファン 1 0 は動作を停止する。また、アキュームレータ 1 7 の近傍に配置された除霜センサ（以下、Dセンサという） 2 3 の出力値が制御装置 2 0 に送られる。制御装置 2 0 は、除霜センサ 2 3 からの出力値が予め定められた設定温度、例えば 3℃よりも高くなったところで、蒸発器 1 6 の着霜が完全に融解された
- 10 れたと判断し、除霜ヒータ 2 5 の通電を遮断して、除霜運転を終了する。

- 検知装置 2 9 としては、冷蔵室 4、野菜室 5、冷凍室 6、および機械室 1 3 の各室に冷媒ガスの濃度が所定値に達したときに、冷媒が漏れたことを検知する冷媒漏れセンサ 2 6 が配設されている。冷媒漏れセンサ 2 6 は、冷媒ガスが所定濃度に達すると冷媒漏れを制御装置 2 0 に出力する。冷凍
- 15 サイクルの低圧側、例えば蒸発器 1 6 の接続配管等での冷媒漏れは、冷蔵室 4、野菜室 5、冷凍室 6 に配設された冷媒漏れセンサ 2 6 により検知される。冷凍サイクルの高圧側、例えば圧縮機 1 1、凝縮器 1 4 等の主に機械室 1 3 に配置されている接続配管での冷媒漏れは、機械室 1 3 に配設された冷媒漏れセンサ 2 6 により検知される。

- 20 検知装置 2 9 としては、冷媒漏れセンサ 2 6 を用いなくともよく、冷媒が事前に漏れることを検知するものであってもよい。例えば蒸発器 1 6 の出入り口にそれぞれ温度センサを設けて、蒸発器 1 6 の温度差により冷媒が漏れることを事前に検知してもよく、その他、圧縮機 1 1 の圧力、デューティまたは電圧変化等によって冷媒が漏れることを事前に検知してもよ

い。

特に、冷凍サイクルの低圧側でリーク穴が生じた際には、まずリーク穴より空気を吸い込むため、冷媒は外部に漏洩しないが、蒸発器 16 では管内の冷媒ガスが希釈されるため入口と出口とで温度差が生じる。また、圧縮機 11 では吸込みによって過負荷がかかり圧力、デューティなどに変化が生じる。そして、圧縮機 11 が停止するとリーク穴から冷媒が徐々に漏れ出すことになる。よって、蒸発器 16 の温度や圧縮機 11 の圧力などの変化を検知することにより、冷媒が漏れることを事前に検知することができる。

10 報知装置 27 は、検知装置 29 により冷媒漏れを検知したことが制御装置 20 に出力されると、所定時間（例えば 90 分）が経過した後、操作パネル 22 等からブザー、アナウンス、表示による報知をユーザに対して行う。この場合、アナウンスや表示によって冷蔵庫の状態、対処方法等を報知してもよいし、ホーム端末や携帯電話等に報知してもよい。

15 次に、本冷蔵庫の冷媒漏れに対する一連の動作について、図 4 のフローチャートを用いて説明する。

検知装置 29 が動作している状態で（S10）、冷媒が漏れたことを検知、または冷媒が漏れることを事前に検知する（S11）と、制御装置 20 は、所定時間が経過した後、報知装置 27 を動作させる（S12）。このとき、冷凍サイクルの低圧側（例えば、蒸発器、野菜室、冷凍室の近辺）で冷媒が漏れていることが検知された場合には、制御装置 20 は、凝縮器 14 の出口に設けられた閉止弁 24 を閉動作させ、圧縮機 11 を一定期間（例えば 90 秒）回転させることで、冷凍サイクルの低圧側の冷媒を回収する。さらに、送風ファン 10 を回転させて冷媒ガスが庫内の底部に充満

しないよう冷媒ガスを循環させる。また、冷凍サイクルの高圧側（例えば、機械室内）で冷媒が漏れていることが検知された場合には、制御装置 20 は、機械室 13 に圧縮機 11 を冷却するために備えられた冷却ファンを回転させ、室外への漏洩ガスの拡散を行う。

- 5       そして、制御装置 20 は、扉 7、扉 8、扉 9 が開放されたことを各扉に設けられたドアスイッチ等により検知し（S 13）、いずれかの扉の開放が検知されたところで報知装置 27 を停止させる（S 14）。

- 10       したがって、本実施の形態によれば、報知のブザー音や音声により不快感を感じてユーザが操作パネルを操作しても、扉を開放しなければ報知装置 27 による報知が停止しないので、ユーザは煩わしくとも扉を開放しなければならい。扉の開放によって、冷媒ガスは、庫内に充填することなく空気中に拡散され、その濃度は発火濃度以下となるので、庫外に着火源があったとしても発火することがなく、もって安全性を向上させることができる。

- 15       なお、報知装置 27 の停止条件は、扉の開放だけでなく、扉の開放と操作パネルの操作とを組み合わせてもよい。また、報知装置 27 はアナウンスや表示によりユーザに扉の開放を促すことが好ましい。

- 20       また、全ての扉 7、扉 8、扉 9 の開放が検知された後に、報知装置 27 を停止させるようにしてもよい。HC 冷媒は空気よりも比重が重いので貯蔵室の最下部に冷媒ガスが充填しやすいが、冷蔵室と冷凍室がそれぞれ専用の冷却器を備え冷気の流れを各々独立に制御することや、貯蔵した食品の位置や量によって、冷媒ガスの充填する貯蔵室が逐次変わる場合がある。このような場合に、全ての扉の開放が検知された後に報知装置 27 を停止することによって、どの貯蔵室が充填しやすくとも全扉が開放されるので、

冷媒ガスが庫内に充満することを確実に防止でき、空気中への拡散を迅速に行うことができ、もって安全性を向上させることができる。

さらに、冷媒漏れを検知装置 2 9 で検知した際に、ダンパ 1 2 が開放され冷気が通風している貯蔵室の扉が全て開放された後に、報知装置 2 7 を  
5 停止させてもよい。例えば、本実施形態の場合では、ダンパ 1 2 が開放されていると冷凍サイクルと冷蔵室 4 および野菜室 5 が繋がるので、冷媒漏れが生じた際に冷蔵室 4 および野菜室 5 にも冷媒ガスが通風している可能性があるため、扉 7、扉 8 を開放することにより冷媒ガスの拡散を確実に  
10 行うことができる。

逆にダンパ 1 2 が閉状態であれば、冷蔵室 4 および野菜室 5 には冷媒ガスが循環しないので、扉 7、扉 8 を開放する必要が無い。このような冷気が通風していない貯蔵室以外の扉が開放された後に報知装置 2 7 を停止することにより、ユーザにとっては必要最小限の扉を開放すればよく、迅速かつ正確な冷媒ガスの拡散を行うことができる。この場合、操作パネル等  
15 によってどの扉を開ければよいのかを表示すればより効果的である。

#### (第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態における冷蔵庫について、図面を参照しながら説明する。図 5 の断面図に示すように、冷蔵庫本体 3 1 内には、冷蔵空間 4 0、冷凍空間 6 0 が設けられている。冷蔵空間 4 0 内には、冷蔵室 5 4、  
20 野菜室 5 5 が上から順に設けられ、冷凍空間 6 0 内には切替室 6 1、冷凍室 5 6 が上から順に設けられている。なお、切替室 6 1 の隣には、図示しない製氷室が横に並ぶように設置されている。

冷蔵室 5 4 の前面には、ヒンジ開閉式の断熱性の扉 5 7 が設けられている。野菜室 5 5 の前面には引出し式の断熱性の扉 5 8 が設けられている。

切替室 6 1 の前面には引出し式の断熱性の扉 6 2 が設けられている。冷凍室 5 6 の前面には引出し式の断熱性の扉 5 9 が設けられている。冷蔵室 5 4 と野菜室 5 5 との間は、プラスチック製の仕切り板 4 1 により仕切られる。野菜室 5 5 と切替室 6 1 及び製氷室との間は断熱性の仕切壁 4 2 により仕切られている。切替室 6 1 と製氷室との間も断熱性の仕切壁 6 4 によって仕切られている。

野菜室 5 5 の背部には、冷蔵用蒸発器 4 3、冷蔵用冷氣循環ファンを構成する R ファン 4 4、および冷蔵用蒸発器 4 3 に着霜した霜を除霜する R 除霜ヒータ 4 6 などが設置されている。この R ファン 4 4 が駆動すると、  
10 冷蔵用蒸発器 4 3 により冷却された冷氣は、ダクト 4 5 を介して冷蔵室 5 4 の室内に供給された後、野菜室 5 5 へ循環する。これにより、冷蔵室 5 4 及び野菜室 5 5 が冷却される構成となっている。

冷凍室 5 6 の背部には、上から順に冷凍用冷氣循環ファンを構成する F ファン 6 6、冷凍用蒸発器 6 5、および冷凍用蒸発器 6 5 に着霜した霜を除霜する F 除霜ヒータ 6 7 などが設置されている。F ファン 6 6 が駆動と  
15 すると、冷凍用蒸発器 6 5 により冷却された冷氣が製氷室及び冷凍室 5 6 へ循環し、製氷室及び冷凍室 5 6 を冷却する。R 除霜ヒータ 4 6 および F 除霜ヒータ 6 7 は、パイプヒータと樋ヒータによって構成され、可燃性冷媒の発火温度以下で通電制御される。これらのヒータは、防爆構造のガラス管ヒータ等であってもよい。  
20

切替室 6 1 は、扉 6 2 の前面に設けられた操作パネル 9 2 等により内部温度が複数段階的に切替設定できるように構成されている。具体的には、切替室 6 1 背部に冷氣の吹出し口の開口度を設定温度に応じて自動調節するダンパ 5 2 が設けられており、ダンパ 5 2 の開閉制御により、切替室 6

1 を、冷蔵室（室温が約 2℃）、野菜室（室温が約 3℃）、チルド室（室温が約 0℃）、パーシャル室（室温が約 -3℃）、冷凍室（室温が約 -18℃）、ワイン室（室温が約 8℃）のいずれかとして選択的に使用することが可能となっている。

- 5      冷蔵庫本体 31 底部には、機械室 53 が配置されている。この機械室 53 の内部には、圧縮機 51、ワイヤコンデンサからなる凝縮器 74、圧縮機 51 及び凝縮器 74 を冷却する放熱用の機械室用ファン 68 などが配設される。

- 10      図 6 に示すように、本実施の形態における冷蔵庫の冷凍サイクルは、圧縮機 51、凝縮器 74、切替器としての切替弁 70 が直列に接続される。この切替弁 70 と圧縮機 51 との間に、R キャピラリチューブ 49 および冷蔵用蒸発器 43 が接続された連結配管と、F キャピラリチューブ 69、冷凍用蒸発器 65、アキュムレータ 71、逆止弁 72 が接続された連結配管とが並列に接続されている。

- 15      切替弁 70 は、上記 2 種類の連結配管を切り替えることにより、F キャピラリチューブ 69、冷凍用蒸発器 65、アキュムレータ 71、逆止弁 72 が接続された連結配管に冷媒を供給する第 1 冷却運転と、R キャピラリチューブ 49、冷蔵用蒸発器 43 が接続された連結配管に冷媒を供給する第 2 冷却運転とを切り替える機能を備える。冷媒には、可燃性の冷媒（例  
20      えば、HC 冷媒）が使用される。

図 7 の制御ブロック図に示すように、本実施の形態の制御装置 80 は、冷蔵室 54 内の温度を検出する R センサ 79、冷凍室 56 内の温度を検出する F センサ 78、切替室 61 内の温度を検出する S センサ 81、庫外の温度を検出する外気温度センサ 82、冷蔵用蒸発器 43 の温度を検出する



冷蔵用蒸発器温度センサ 34、冷凍用蒸発器 65 の入口側温度を検出する  
冷凍用蒸発器入口温度センサ 35、および冷凍用蒸発器 65 の出口側温度  
を検出する冷凍用蒸発器出口温度センサ 39 からのそれぞれの温度検出信  
号を受け入れるように構成されている。

- 5       そして、制御装置 80 は、操作パネル 92 に配設された表示部 98、圧  
縮機 51、切替弁 70、R ファン 44、F ファン 66、機械室用ファン 6  
8、ダンパ 52、F 除霜ヒータ 67、R 除霜ヒータ 46、報知装置 27 を  
駆動するように構成される。圧縮機 51、R ファン 44、F ファン 66、  
機械室用ファン 68 は、制御装置 80 に内蔵されたインバータ回路により  
10       それぞれ可変速駆動されるように構成される。

- この冷蔵庫において、冷蔵室 54 を冷却する冷蔵冷却運転（即ち、第 2  
冷却運転）を実行する場合には、制御装置 80 は、切替弁 70 を第 2 冷却  
運転用の連結配管に切り替えると共に、R ファン 44、機械室用ファン 6  
8 を駆動させる。これにより、圧縮機 51 で圧縮され高温高圧にガス化さ  
15       れた冷媒が、凝縮器 74 に送られ、ここで放熱して液化し、切替弁 70、  
R キャピラリチューブ 49 を介して冷蔵用蒸発器 43 に送られる。そして、  
液化した冷媒は、冷蔵用蒸発器 43 内で蒸発し、その際に周囲の熱を奪う。  
これに伴い、冷蔵用蒸発器 43 の周囲の空気が冷却される。このときの冷  
気が、R ファン 44 の送風作用により冷蔵室 54 に供給され、冷蔵室 54  
20       を冷却する。また R ファン 44 は、冷凍冷却運転中（即ち、第 1 冷却運転  
中）にも駆動し、冷蔵用蒸発器 43 に付着した霜の除霜を促進する。この  
除霜により霜は気化もしくは液化し、このときの冷気が冷蔵室 54 内に循  
環するので冷蔵室 54 の湿度が向上する。

一方、冷凍室 56 を冷却する冷凍冷却運転（即ち、第 1 冷却運転）を実

行する場合には、制御装置 8 0 は、切替弁 7 0 を第 1 冷却運転用の連結配管に切り替えると共に、F ファン 6 6 及び機械室用ファン 6 8 を駆動させる。これにより、圧縮機 5 1 で圧縮され高温高圧にガス化された冷媒が、凝縮器 7 4 に送られ、ここで放熱して液化し、切替弁 7 0、F キャピラリ  
5 チューブ 6 9 を通じて冷凍用蒸発器 6 5 に送られる。そして、液化した冷媒は冷凍用蒸発器 6 5 内で蒸発し、冷凍用蒸発器 6 5 の周囲の空気が冷却される。このとき冷気が冷凍用ファンの送風作用により冷凍室 5 6 に供給され、冷凍室 5 6 を冷却する。なお切替室 6 1 は、設定された温度となるようにダンパ 5 2 によって冷気の供給量が調節されるように構成されている。  
10 る。

また、冷凍用蒸発器 6 5 の除霜運転では、圧縮機 5 1 の運転時間が予め設定された運転積算時間に達して、冷凍冷却運転が終了した際に、制御装置 8 0 は切替弁 7 0 を切り替えて冷蔵用蒸発器 4 3 および冷凍用蒸発器 6  
5 への冷媒の流れを遮断し、圧縮機 5 1 を所定時間回転させて、蒸発器を  
15 含む低圧側の冷媒を回収する。そして、制御装置 8 0 は、F 除霜ヒータ 6 7 を通電して、冷凍用蒸発器 6 5 の除霜を開始する。冷凍用蒸発器出口温度センサ 3 9 が検出する温度が所定温度に達したところで、制御装置 8 0 は F 除霜ヒータ 6 7 の通電を停止し、切替弁 7 0 を冷凍用蒸発器 6 5 への冷媒が流れるように切り替えて除霜運転を終了する。なお、冷蔵用蒸発器  
20 4 3 の除霜運転についても、冷凍用蒸発器 6 5 の除霜運転と同様に R 除霜ヒータ 4 6 を通電して除霜を行う。

次に、冷凍サイクル内の冷媒が外部に漏れたときの制御について説明する。冷媒漏れを検出する検知装置 2 9 が冷凍サイクルの高圧側あるいは低圧側における冷媒の漏洩を検出すると、以下のような制御が行われる。

冷凍サイクルの高圧側で冷媒漏れが検知された場合は、制御装置 80 は、機械室用ファン 68 を所定時間（例えば 90 分）回転させた後、報知装置 27 にブザーやアナウンスおよび表示などで冷媒が漏れたことをユーザに対して報知させる。

- 5      ここで、冷凍サイクルの高圧側とは、冷凍サイクルにおける圧縮機 51 の出口から R キャピラリチューブ 49、F キャピラリチューブ 69 の入口までの間のことをいう。高圧側の構成部材のほとんどは機械室 53 に配置される。

- 10      実験によって高圧側で冷媒漏れを生じさせ機械室 53 に冷媒ガスを充満させた場合には、冷媒ガスが自然対流によって 45 分程で機械室 53 から空気中に拡散し、その濃度が可燃性冷媒の発火濃度以下になることが観測された。このことから、高圧側で冷媒漏れが生じた場合には、冷媒を迅速に拡散させることが有効である。そこで、本実施の形態では、機械室用ファン 68 を所定時間回転させて冷媒ガスの拡散を行うことにより、安全性  
15      を向上させる。

- しかし、冷媒漏れを検知した直後にアナウンスや表示により冷媒が漏れたことを報知すると、ユーザが動揺して電源を抜いてしまい、ファンの回転による拡散を行うことができなくなってしまうことが考えられる。このため、制御装置 80 は、冷媒漏れが生じて所定時間（例えば 45 分）が経過してから、報知装置 27 を動作させる。ここで、仮に機械室用ファン 6  
20      8 が故障しているときには漏洩した冷媒ガスの拡散に時間を要するので、機械室用ファン 68 に故障等の異常を検知する検知装置を備えておき、機械室用ファン 68 の故障が検知された場合には、冷媒漏れの発生から報知までの設定時間を長く（例えば 1 時間）しておくことが望ましい。

冷凍サイクルの低圧側で冷媒漏れが検知された場合は、切替弁 70 を操作して冷蔵用蒸発器 43 および冷凍用蒸発器 65 への冷媒の流れを遮断し、圧縮機 51 を所定時間回転させて、蒸発器を含む低圧側の冷媒を回収すると共に、R ファン 44 および F ファン 66 を連続運転させて、庫内の拡散  
5    を行う。そして冷媒回収後、ユーザに報知する。

ここで、冷凍サイクルの低圧側とは、R キャピラリチューブ 49、F キャピラリチューブ 69 の入口から冷蔵用蒸発器 43、逆止弁 72 の出口までの間のことをいう。低圧側における 2 つの連結配管はダクト 45 等を通してそれぞれの冷却空間に繋がっている。この低圧側で冷媒漏れが発生す  
10   ると、冷媒ガスは低圧であるため冷媒漏れの量はわずかであるが、扉によって庫内空間は封止されているため、徐々に冷媒ガスが充満していく。

実験によって蒸発器の周辺の配管に冷媒漏れが発生させたところ、冷媒の濃度が発火濃度以上になるまでには数時間かかることが観測された。このことから、冷凍サイクルの低圧側で冷媒漏れが発生したときには、自然  
15   対流による拡散がないため、迅速に低圧側内の冷媒を回収することが有効である。そこで、制御装置 80 は、切替弁 70 を操作して冷蔵用蒸発器 43 および冷凍用蒸発器 65 への冷媒の流れを遮断し、圧縮機 51 を所定時間回転させて、低圧側の冷媒を回収する。

また、可燃性冷媒は空気よりも重いいため庫内底面周辺に溜まり、この箇所での濃度が高くなる。これを防ぐため、制御装置 80 は R ファン 44、  
20   F ファン 66 を回転させて庫内空気を循環させることにより、冷媒を庫内で拡散させる。

冷凍サイクルの低圧側では、冷媒漏れが発生した直後に報知をすると、ユーザが動揺して電源を遮断してしまい冷媒を十分に回収できないおそれ

があるため、制御装置 80 は冷媒回収が終了した後に報知装置 27 に報知させる。

次に、検知装置 29 について説明をする。検知装置 29 は、冷凍用蒸発器 65 の出入口の温度差、つまり冷凍用蒸発器入口温度センサ 35 および  
5 冷凍用蒸発器出口温度センサ 39 の検出温度の差を検出するか、または、圧縮機 51 のデューティ変動を検出することによって、冷媒漏れを検知する。

冷凍サイクルの高圧側では、配管接続部等で亀裂やリーク穴が生じると、高圧であるため冷媒は管内から漏れ出すので、圧縮機 51 にかかる負荷が  
10 軽減していき、デューティに減少の傾向がみられる。そこで、高圧側では、圧縮機 51 のデューティの減少を検出することによって冷媒漏れを検知する。

一方、冷凍サイクルの低圧側では、配管接続部等で亀裂やリーク穴が生じてても、冷却運転中には低圧であるので、管内に空気を吸い込むことになる。このため、蒸発器の冷却性能は低下して蒸発器の入口と出口とで温度  
15 差が生じる。また、空気を吸い込んでいるため、圧縮機 51 に負荷がかかり、デューティに増加の傾向がみられる。そこで、低圧側では、冷媒漏れが生じる前に蒸発器の入口と出口での温度差を検出するか、または、デューティの増加を検出することによって冷媒漏れを事前に検知する。

20 なお、検知装置 29 は、冷凍サイクル内の圧力異常や圧縮機 51 にかかる電圧の異常を検出することによって冷媒漏れを検知してもよい。また、冷媒漏れセンサを各冷却室や機械室等に設置してもよい。

#### 〈報知装置の停止処理 1〉

次に、冷凍サイクルの低圧側で冷媒漏れが生じた場合の処理について説

明する。図 8 に示すように、まず検知装置 29 を動作させ (S 21)、検知装置 29 が、冷媒が漏れたことを検知または冷媒が漏れることを事前に検知すると (S 22)、制御装置 80 は、冷蔵冷却空間 40 と冷凍空間 60 のどちらで漏れているのかを判定する (S 23)。この場合、図 5 に示すように、冷蔵冷却空間 40 の野菜室 55 および冷凍空間 60 の冷凍室 56 の背面下部にそれぞれ冷媒漏れセンサ 76 を配置しておき、冷媒漏れセンサ 76 により冷媒漏れを検出することが望ましい。冷媒漏れセンサ 76 を他の貯蔵室や機械室に配置してもよい。

ステップ S 23 で、冷蔵冷却空間 40 に冷媒漏れが発生していると判断すると、制御装置 80 は、冷媒回収を行うとともに R ファン 44 と F ファン 66 を運転させて冷媒の拡散を行い、所定時間が経過してから報知装置 27 にユーザへ報知させる (S 24)。そして、制御装置 80 は、冷蔵冷却空間 40 の扉 57、扉 58 のいずれか一方がユーザにより開放された後に報知装置 27 を停止させる (S 25、S 26)。このとき、扉 57、扉 58 の両方が開放された後に報知装置 27 を停止させてもよい。

一方、ステップ 23 で、冷凍空間 60 に冷媒漏れが発生していると判断すると、制御装置 80 は、冷媒回収を行うとともに R ファン 44 と F ファン 66 を運転させて冷媒を拡散させ、所定時間が経過してから報知装置 27 にユーザへ報知させる (S 27)。そして、制御装置 80 は、冷凍空間 60 の扉 62、扉 59 のいずれか一方がユーザにより開放された後に報知装置 27 を停止させる (S 28、S 29)。このとき、扉 62、扉 59 の両方が開放された後に報知装置 27 を停止させてもよい。

したがって、このような構成によって、冷蔵冷却空間 40 又は冷凍空間 60 のうちのいずれか一方の空間で冷媒漏れが発生した場合、冷気が通風

しておらず冷媒ガスが充満することがない他方の空間の扉を開放する必要がないので、ユーザは必要最小限の扉を開放すればよく、迅速かつ正確な冷媒ガスの拡散を行うことができる。この場合、報知装置 27 がどの扉を開ければよいのかをアナウンスや表示で促し、あるいはアラーム音に違い

5    をつけることで、冷媒ガスの拡散をより効果的に行うことができる。

〈報知装置の停止処理 2〉

次に、報知装置 27 を停止させる別の処理について説明する。図 9 のフローチャートに示すように、検知装置 29 により冷媒漏れを検知し（S 30）、検知装置 29 が冷媒漏れを検出したところで（S 31）、制御装置

10    80 は、所定時間経過後、報知装置 27 に報知させる（S 32）。

扉の開放が検知される（S 33）と報知装置 27 が停止する（S 34）。しかし、ユーザは報知装置 27 が停止すると安心して、即扉を閉めてしまって空気中への拡散を行うことができなくなってしまう。このため、制御装置 80 は、設定時間以上（例えば 1 時間）扉が連続して開放しているか

15    を判断し（S 35）、設定時間異常開放していなければ継続して報知装置 27 に報知させ、設定時間以上開放していれば空気中への拡散が完了したと認定して報知装置 27 を停止させる（S 36）。

図 10 のタイムチャートに示すように、報知装置 27 が動作した後、扉を開放することにより一旦報知装置 27 は停止するが、開放時間が設定時間時間以下の状態で閉扉すると再び報知装置 27 が動作することになり、

20    設定時間以上開扉した状態を維持しておかなければ、報知装置 27 を停止させることができないようになっている。

すなわち、冷媒漏れが発生して、操作パネル等からのブザー、音声による指示、表示等の報知によって、ユーザが扉を開放しても、扉の開放時間

が短く冷媒ガスが空気中に拡散される前に扉を閉めて報知装置を解除してしまうと、結局庫内には冷媒ガスが充満することになるが、上記構成によりユーザに扉を所定時間以上開放させることが確実にできる。

- この構成によって、扉は必ず所定時間以上開放するので、冷媒ガスが庫
- 5 内に充満することなく空気中に拡散し、庫外に着火源があったとしても拡散された冷媒ガスは発火濃度以下となり、発火の危険がなく安全性の高い冷蔵庫を提供することができる。

なお、上記所定時間以上連続して開扉しなくとも開扉の累積時間をカウントしてもよい。

10 〈報知装置の停止処理 3〉

さらに、報知装置 27 を停止させるさらに別の処理について説明する。

図 11 のフローチャートに示すように、検知装置 29 により冷媒漏れを検知し (S 40)、冷媒漏れが検出されると (S 41)、制御装置 80 は、所定時間経過後、報知装置 27 に報知させる (S 42)。

- 15 制御装置 80 は扉の開放が所定時間 (例えば 1 時間) 以上開放されたか否かを判断する (S 43)。扉の開放時間が所定時間以内の場合には、庫内に冷媒ガスが拡散されていない可能性があるため継続して報知装置 27 を動作させ (S 42)、所定時間以上経過した場合には、冷媒ガスが庫外へ拡散して庫内の冷媒ガスの濃度が発火濃度以下になっていると判断して
- 20 報知装置 27 を停止させる (S 44)。

図 12 のタイムチャートに示すように、報知装置 27 が動作した後、扉の開放時間が所定時間以上になると、報知装置 27 は停止する。

この構成によって、扉が開放している状態でもユーザには危険な状態であることを知らせているため、より確実に庫内に充満する冷媒ガスを安全



に庫外へ拡散させることができる。

〈電源が遮断された場合の処理 1〉

報知装置 27 の動作中に、電源を遮断された場合には、基板等に配設された補助電源（例えば、電池等のバッテリー）により、報知装置 27 を継続して動作させる。

ユーザは報知装置 27 による報知が突発的に発せられると、アナウンスや表示によって対処方法が指示されても、動揺して報知装置 27 を停止させようとコンセントを引き抜いて電源を遮断してしまうことが考えられる。この場合、ファンによる冷媒ガスの拡散や圧縮機 11 による冷媒回収、さらには扉開放を促す処理を実行できなくなってしまう。

本構成では、補助電源を用いることによって電源が遮断されても報知装置 27 が継続して動作するので、ユーザに扉を開放させることができ、冷媒ガスを庫外へ確実に拡散させることができる。電源が遮断されたときの報知方法としては、電源を再度投入するように促してもよく、ブザー等の音色を変えてもよい。

〈電源が遮断された場合の処理 2〉

報知装置 27 が動作中に電源が遮断された場合の別の処理について説明する。図 13 のフローチャートに示すように、検知装置 29 により冷媒漏れを検知し（S50）、検知装置 29 が冷媒漏れを検出すると（S51）、制御装置 80 は、内蔵の EEPROM90 といった記憶装置に冷媒が漏れたことや漏れた場所、冷媒漏れに対する処理を行ったか否か等を示す冷媒漏れ記録を記憶させる（S53）。そして、制御装置 80 は、所定時間経過後に報知装置 27 に報知させ（S54）、扉の開放が所定時間以上経過したか否かを判断して（S55）、扉の開放が所定時間を経過していれば

報知装置 27 による報知を停止させる (S 56)。なお、S 54 の処理では、報知装置 27 が報知したことを示す報知記録を E E P R O M 90 に記憶させるようにしてもよい。S 56 の処理では、E E P R O M 90 に記憶されている冷媒漏れ記録や報知記録を消去する。

- 5      図 14 のタイムチャートに示すように、冷媒漏れを検知して報知装置 27 が動作中に電源が一旦遮断されて再び投入された場合には、検知装置 29 や報知装置 27 が停止するため、図 13 の S 50 の処理で電源の再投入と同時に冷媒漏れの検知を開始しても、冷媒ガスの拡散処理が終了していないにも関わらず冷媒漏れを検知できない場合が考えられる。
- 10      この場合、図 13 の S 53 で冷媒漏れ記録が E E P R O M 90 に既に記憶させているので、制御装置 80 はこの情報を参照し (S 52)、冷媒漏れ検知の記録があった場合には、電源投入時から所定時間経過後に報知装置 27 に報知させる (S 54)。冷媒漏れ検知の記録がない場合には、検知装置 29 による冷媒漏れ検知を継続して行う。
- 15      また、報知記録が E E P R O M に記憶されている場合には、制御装置 80 は、電源投入直後から報知装置 27 に報知させる。

- よって、本構成によれば、冷媒漏れの報知によってユーザが動揺して電源を遮断したとしても、再度電源が投入されれば報知を再開するので、ユーザに扉を開放させることによって庫外へ冷媒ガスを確実に拡散することができ、もって安全性を向上させることができる。
- 20

なお、E E P R O M 90 に冷媒漏れ記録があった場合に、報知装置 27 を動作させるだけでなく、例えば、ファンによる拡散や冷媒回収などの拡散処理を継続して行ってもよい。

上記各実施の形態は一例であり、報知装置の動作タイミングや報知装置

の停止方法の条件および報知装置などは、本発明の主旨を逸脱しない限り変更が可能である。また、冷媒漏れ検知装置、冷媒の拡散方法、所定時間の設定などは、冷蔵庫の形態に最も適したものにするというまでもない。

#### 5 (第3の実施の形態)

次に、第3の実施の形態における冷蔵庫について、図面を参照しながら説明する。図15に示すように、冷蔵庫本体101内には、冷蔵室102、野菜室103、製氷室104、冷凍室105が上から順に設けられている。なお、製氷室104の隣には、各温度帯に切替可能な切替室106が横に並ぶように配設されている。

冷蔵室102の前面には、ヒンジ開閉式の断熱性の扉107を設け、野菜室103、製氷室104、冷凍室105の前面には、引出し式の断熱性の扉108、扉109がそれぞれ設けられている。冷蔵室102、野菜室103との間は、プラスチック製の仕切り板110により仕切られ、野菜室103と製氷室104及び切替室との間は冷気の流れが独立するよう断熱仕切壁111により仕切られ、製氷室104及び切替室との間も断熱仕切壁によって仕切られている。

冷蔵室102の底部には、高電圧により光触媒を活性化させて庫内空気を脱臭する脱臭装置123を備え、冷蔵室102の上部には、扉107の開閉動作を検知するドアスイッチ157によって扉107の開放とともに点灯する庫内灯102aを備えている。

扉107の前面には、庫内温度の調節や、冷却運転の指示、表示の切り替え等の操作をするための操作部163、運転状態や温度を表示する表示部161、アラームやアナウンスを発するなどの動作を行う音声部162を備えた操作パネル160を備えている。

また、扉107の開閉動作は通常の開閉動作とあわせて、ソレノイドなどにより扉107を押圧して開扉する開扉装置125が冷蔵庫本体1

0 1 上部に設けられ、操作部 1 6 3 や扉 1 0 6 に設けられたハンドルなどのタッチにより、開扉装置 1 2 5 が駆動して開扉するようになっている。

野菜室 1 0 3 の背部には、冷蔵室 1 0 2 および野菜室 1 0 3 の冷却器を構成する R 蒸発器 1 1 4、冷蔵用冷氣循環ファンを構成する R ファン 1 1 3、および R 蒸発器 1 1 4 に付着した霜を除霜する R 除霜ヒータ 1 1 7 などが配設されている。この R ファン 1 1 3 が駆動すると、R 蒸発器 1 1 4 により冷却された冷氣は、ダクト 1 1 2 を介して冷蔵室 1 0 2 室内に供給された後、野菜室 1 0 3 を経て循環することにより、冷蔵室 1 0 2 および野菜室 1 0 3 を冷却する構成となっている。

冷凍室 1 0 5 の背部には、上から順に冷凍用冷氣循環ファンを構成する F ファン 1 1 5、製氷室 1 0 4、切替室および冷凍室 1 0 5 の冷却器を構成する F 蒸発器 1 1 6、および付着した霜を除霜する F 除霜ヒータ 1 1 8 などが配設されている。これらは、F ファン 1 1 5 が駆動されると、F 蒸発器 1 1 6 により冷却された冷氣が製氷室 1 0 4 および冷凍室 1 0 5 内に供給、循環され、製氷室 1 0 4 および冷凍室 1 0 5 を冷却する構成となっている。また、R 除霜ヒータ 1 1 7 および F 除霜ヒータ 1 1 8 はパイプヒータと樋ヒータによって構成され、可燃性冷媒の発火温度以下で運転される。なお、R 除霜ヒータ 1 1 7 および F 除霜ヒータ 1 1 8 は、防爆構造のガラス管ヒータ等であってもよい。

また、R 蒸発器 1 1 4、F 蒸発器 1 1 6 の下部には、除霜された除霜水を機械室 1 2 2 に配設された水受け皿 1 2 1 に排出するためのドレンパイプ 1 2 4 a、1 2 4 b が設けられている。

図 1 6 に示すように、製氷室 1 0 4 には、貯氷容器 1 4 4 と、自動製氷装置 1 4 1 とが配設されている。

図 1 6、図 1 7 に示すように、自動製氷装置 1 4 1 は、製氷室 1 0 4 の上端部にカバー 4 0 0 を介して付けられており、カバー 4 0 0 と製氷

駆動装置 1 4 8 とで製氷皿 1 4 6 を支持する。

製氷駆動装置 1 4 8 の駆動により、外部に連通した検知軸 4 0 3 を介して検知レバー 1 4 7 が上下に動作する。製氷駆動装置 1 4 8 は、パネ 4 2 2 および断熱材 4 2 1 により製氷皿 1 4 6 に圧着される I センサ 1 5 3 の検出信号を用いて、給水タイミング、離氷タイミングを判断する。

給水タイミングになると、製氷駆動装置 1 4 8 は、冷蔵室 1 0 2 に設けられた給水ポンプ 1 4 5 を駆動し、給水タンク 1 4 9 から給水パイプ 1 4 2 を介して製氷皿 1 4 6 に給水する。離氷タイミングになると、製氷駆動装置 1 4 8 は、製氷皿 1 4 6 を反転させて氷を落下させ、貯氷容器 1 4 4 に貯氷する。

ここで、製氷駆動装置 1 4 8 の内部について説明をする。ケース 4 0 1、ケース 4 1 1 内にモータ 4 0 5、制御基板 4 0 4、検知軸 4 0 3 が配設される。モータ 4 0 5 のシャフト 4 0 8 にはウォームギア 4 2 0 が取り付けられ、モータ 4 0 5 の回転に合わせてウォームギア 4 2 0 とギア 4 0 2 が噛合うことによって、検知レバー 1 4 7 の上下動や、製氷皿 1 4 6 の反転などを行う。

モータ 4 0 5 は、ケース 4 0 1 とケース 4 1 1 に嵌め込み固定される。図 1 8、図 1 9 に示すように、ウォームギア 4 2 0 側では、ネジ 4 0 6、ケース 4 0 1、ケース 4 1 1 によって、モータ 4 0 5 の穴 4 0 7 を塞ぐようにしている。また、このネジ 4 0 6 は、穴 4 0 7 を塞ぐとともにケース 4 0 1、ケース 4 1 1 と嵌合することによりモータ 4 0 5 の回転を防ぐことができる。

また、図 2 0 に示すように、電源を供給する端子 4 0 9 側では、穴 4 0 7 を塞ぐためのシール 4 1 0 が粘着されている

一般的に、モータの組み立てや調節などのために穴 4 0 7 を設けることが必要である。ブラシモータを使用する場合には、この穴 4 0 7 を介してモータ 4 0 5 の内部に冷媒ガスが侵入する可能性があり、接点火花

が発生した場合に危険である。

しかし、上記のようにネジ 406、ケース 401、ケース 411、シール 410 によりモータ 405 内部への空気の進入がなくなり安全である。また、製造上完全な密閉構造でなくとも、シールのたわみやケースとのクリアランスが若干（1mm未満）であれば、モータ 405 の内部で着火しても外部に炎が吐出することはなく安全である。また、自動製氷装置などユニット全体を防爆対応してしまうと、モータ 405 の内部で着火した場合に、ガス燃焼量が多いため、その圧力に耐えうる材料を選定しなければならず燃焼範囲も大きくなってしまいが、上記構成によれば燃焼範囲を最小限に抑えることができ、例えモータ 405 の内部に冷媒ガスが侵入しても燃焼範囲が小さく安全性も高い。

また、ブラシレスモータを使用しても内部の整流回転子の側にリングバリスクを備えれば、通電相が切り替えられたときに発生するコイルの逆起電力を吸収して接点火花が抑制されるので、さらに安全性を向上させることができる。

ここでは、自動製氷装置 141 に使われるモータについて説明したが、図 16 に示す給水タンク 149 内に配設された磁石が内蔵されたインペラ 149a を回転させて水を吐出する給水ポンプ 145 に使用するモータについてもケースやシールなどで防爆構造としてもよい。

図 21 に示すように、給水ポンプ 145 は、先端にインペラを回転させるための磁石 451 を取り付けたシャフト 455 をモータ 456 が駆動させて、製氷器に給水するものである。モータ 456 をケース 452、ケース 453 で覆いシャフト 455 側をネジなどで取り付けると、ケース 452、ケース 453 とモータ 456 との間が圧着されて穴を塞ぐようになっている。ケース 452、ケース 453 とモータとのそれぞれの間にシール 457 を粘着することが望ましい。製造上若干のクリアランスがあったとしても、外部にその着火が伝播する能力はなく、燃焼ガス

もケースに冷やされて外部の冷媒ガスに着火する能力がないため、安全である。

一方、端子 4 5 4 側でも同様にシール 4 5 7 で穴を塞ぐことにより、モータ 4 5 6 の内部に冷媒ガスが侵入することを抑制する。長時間露出  
5 しているため仮に侵入があったとしても、その着火はモータ外部に伝播せずモータ内は酸欠状態となり燃焼が収まるため、安全である。

したがって、上記構成によれば、ブラシモータを使用しても冷媒ガスがモータ内に侵入することが抑制されるので、冷媒ガスが着火濃度以上になりにくく、また仮に着火濃度以上になって発火したとしても、モータ  
10 の内部は酸欠状態になるので、外部に炎が伝播することがなく、ユーザに危険をおよぼさないようにすることができる。

給水パイプ 1 4 2 は、図 1 6 に示すように、その上部に給水タンク 1 4 9 から吐出された水を受け取る水受口 1 4 2 a を備え、その下部は野菜室 1 0 3 の底部、断熱仕切壁 1 1 1 を通じて製氷室 1 0 4 へ続いている。  
15 断熱仕切壁 1 1 1 の内には、給水パイプ 1 4 2 の氷結を防ぐ給水口ヒータ 1 4 3 が配設されている。

冷蔵室 1 0 2 や野菜室 1 0 3 で冷媒漏れが生じたときは、水受口 1 4 2 a から給水パイプ 1 4 2 を通じて製氷室 1 0 4 へ漏洩する冷媒もある。

図 1 5 に示すように、冷蔵庫本体 1 0 1 底部には、機械室 1 2 2 が配置されている。この機械室 1 2 2 内には、圧縮機 1 2 0、ワイヤコンデンサからなる凝縮器 1 2 7、圧縮機 1 2 0 および凝縮器 1 2 7 を冷却する放熱用ファンを構成する C ファン 1 1 9、ドレンパイプ 1 2 4 a、ドレンパイプ 1 2 4 b により除霜された除霜水を貯水して蒸発させる水受け皿 1 2 1 などが配設されている。  
20

25 機械室 1 2 2 は前方より空気を吸い込む吸い込み口と、C ファン 1 1 9 の回転により凝縮器 1 2 7、圧縮機 1 2 0 などを冷却して機械室 1 2 2 内の背面より空気を排出する排出口とを備えている。

図 2 2 に示すように、冷凍サイクルは、圧縮機 1 2 0、凝縮器 1 2 7、冷媒の流れの切り替えや全閉と全開の切り替えを行う切替弁 1 2 6 が直列に接続され、これに対して、R キャピラリチューブ 1 2 9、R 蒸発器 1 1 4、アキュムレータ 1 3 1 を接続した連結配管と、F キャピラリチューブ 1 3 0、F 蒸発器 1 1 6、アキュムレータ 1 3 2、逆止弁 1 3 3 を接続した連結配管とが並列に接続される。

切替弁 1 2 6 は、F キャピラリチューブ 1 3 0、F 蒸発器 1 1 6、アキュムレータ 1 3 2、逆止弁 1 3 3 とを接続した連結配管に冷媒を供給する F 流しの経路と、R キャピラリチューブ 1 2 9、R 蒸発器 1 1 4、アキュムレータ 1 3 1 とを接続した連結配管に冷媒を供給する R 流しの経路とを切り替える機能を備える。上記冷媒には、可燃性冷媒（例えば、H C 冷媒）が使用される。

図 2 3 に示すように、制御装置 1 7 0 は、操作部 1 6 3 やドアスイッチ 1 5 7 からの出力信号や、冷蔵室 1 0 2 や野菜室 1 0 3 内の温度を検出する R センサ 1 5 0、冷凍室 1 0 5 内の温度を検出する F センサ 1 5 1、庫外の温度を検出する外気温センサ 1 5 2、R 蒸発器 1 1 4 の温度を検出する R 蒸発器センサ 1 5 4、F 蒸発器 1 1 6 の温度を検出する F 蒸発器センサ 1 5 5 からの各温度検出信号を受信する。

そして、制御装置 1 7 0 は、表示部 1 6 1、音声部 1 6 2、圧縮機 1 2 0、切替弁 1 2 6、R ファン 1 1 3、F ファン 1 1 5、C ファン 1 1 9、R 除霜ヒータ 1 1 7、F 除霜ヒータ 1 1 8、自動製氷装置 1 4 1、庫内灯 1 0 2 a、開扉装置 1 2 5 を駆動する。このうち、圧縮機 1 2 0、R ファン 1 1 3、F ファン 1 1 5、C ファン 1 1 9 は制御装置 1 7 0 に内蔵されたインバータ回路によりそれぞれ可変速駆動される。

また、制御装置 1 7 0 には冷蔵庫の運転状況などの情報を記録し、電源が遮断されても記録した情報を保存しておく不揮発性メモリ（例えば、E E P R O M）などで構成される記憶装置 1 7 2、この記憶装置 1 7 2



に冷蔵庫の運転状況などの情報を書き込む記録装置 173 を備える。

上記の冷蔵庫において、冷蔵室 102 を冷却する冷蔵冷却運転（即ち、R 流し）を実行する場合には、制御装置 170 は、切替弁 126 を上述した R 流しの経路に切り替えると共に、R ファン 113、C ファン 119 を駆動させる。これにより、圧縮機 120 で圧縮された高温高圧のガス化された冷媒が凝縮器 127 に送られ、ここで放熱して液化しながら切替弁 126、R キャピラリチューブ 129 を介して R 蒸発器 114 に送られる。そして、液化した冷媒は、R 蒸発器 114 内で蒸発し、その際に周囲の熱を奪う。これに伴い、R 蒸発器 114 の周囲の空気が冷却され、この冷却された冷気が、R ファン 113 の送風作用により冷蔵室 102 に供給され、各室を冷却する。また R ファン 113 は、冷凍冷却運転中（即ち、F 流し）にも駆動し、R 蒸発器 114 に付着した霜の除霜を促進する。この除霜により霜が気化もしくは液化し、この冷気が冷蔵室 102 内に循環するので冷蔵室 102 の湿度が向上する。

一方、冷凍室 105 を冷却する冷凍冷却運転を実行する場合には、制御装置 170 は、切替弁 126 を上述した F 流しに切り替えると共に、F ファン 115 及び C ファン 119 を駆動させる。これにより、圧縮機 120 で圧縮され高温高圧のガス化された冷媒が凝縮器 127 に送られ、ここで放熱して液化しながら切替弁 126、F キャピラリチューブ 130 を通じて F 蒸発器 116 に送られる。そして、液化した冷媒は F 蒸発器 116 内で蒸発し、F 蒸発器 116 の周囲の空気が冷却され、この冷却された冷気が F ファン 115 の送風作用により冷凍室 105 に供給され、各室を冷却する。

また、F 蒸発器 116 の除霜運転では、制御装置 170 は、圧縮機 120 の運転時間が予め設定された運転積算時間に達して冷凍冷却運転が終了した際に、切替弁 126 を切り替えて R 蒸発器 114 および F 蒸発器 116 への冷媒の流れを遮断し、圧縮機 120 を所定時間回転させて、

蒸発器を含む低圧側の冷媒を回収する。そして、制御装置 170 は、F 除霜ヒータ 118 を通電して、F 蒸発器 116 の除霜を開始する。除霜が終了し、F 蒸発器センサ 155 が所定温度に達すると F 除霜ヒータ 118 の通電を停止し、切替弁 126 を F 流しに切り替えて再び冷却運転  
5 を開始する。なお、R 蒸発器 114 の除霜運転でも F 蒸発器 116 の除霜運転と同様に R 除霜ヒータ 117 を通電して除霜運転を行う。

次に、冷凍サイクル内の冷媒が漏れたこと又は冷媒がもれることを検知する検知装置について説明をする。

検知装置 180 は、冷媒ガスが所定濃度に達すると冷媒漏れを検知する冷蔵用冷媒漏れセンサ 181、冷凍用冷媒漏れセンサ 182、機械室用冷媒漏れセンサ 183 よりなる。冷蔵用冷媒漏れセンサ 181 は、野菜室 103 の底部に配置され、冷蔵室 102、野菜室 103 および R 蒸発器 114 を配設している冷却室の漏洩冷媒を検知する。冷凍用冷媒漏れセンサ 182 は、冷凍室 105 の底部に配置され、製氷室 104、切  
15 替室、冷凍室 105 および F 蒸発器 116 を配設している冷却室の漏洩冷媒を検知する。機械室用冷媒漏れセンサ 183 は、機械室 122 の底部に配置され、機械室 122 の漏洩冷媒を検知する。なお、検知装置 180 は上記配置場所に限らず、例えば冷媒漏れセンサを各室に配設するようにしてもよい。

20 このとき検知装置 180 により検知した情報は制御装置 170 に出力されて、記録装置 173 が記憶装置 172 に冷媒が漏れたことや冷媒が漏れること、時間、冷媒漏れ場所、冷凍サイクルの異常などの冷媒漏れ情報を書き込む。

25 なお、検知装置 180 は冷媒漏れセンサでなくても、漏洩の際に生じる零等サイクルの異常を検知してもよい。例えば、F 蒸発器 116 の出入口の温度差や、圧縮機 120 の温度、圧力、デューティなどの変動を検出することによって、冷媒が漏れたこと又は冷媒が漏れることを事前

に検知してもよい。

高圧側の配管接続部等で亀裂やリーク穴が生じると、冷媒は高圧であるためほぼ同時に管内から漏洩する。すると、冷凍能力が低下して蒸発器の出入り口温度に差が生じ、圧縮機 120 にかかる負荷が軽減していき、温度、圧力、デューティなどに減少傾向がみられる。つまり、高圧側では亀裂やリーク穴が生じたときに冷媒が漏洩するので、このような冷凍サイクルの異常を検出することにより、冷媒が漏れたことを検知することができる。

一方、低圧側では配管接続部等で亀裂やリーク穴が生じてても、冷却運転中には冷媒は低圧であるため、管内から空気を吸込むことになる。このため、蒸発器の冷却性能は低下して蒸発器の入口と出口で温度差が生じる。また、空気を吸い込んでいるため、圧縮機 120 に負荷がかかり、温度、圧力、デューティが増加する傾向がみられる。つまり、低圧側では冷媒漏れが生じる前に蒸発器の入口と出口での温度差、または、圧縮機 120 の圧力、デューティの増加を検出することにより冷媒漏れを事前に検知することができる。

次に、報知装置 190 について説明をする。報知装置 190 は、冷媒が漏れたことをユーザに報知し対応を促すものであり、操作パネル 160 に配設された表示部 161、音声部 162 により構成される。表示部 161 により異常を示す発光や点灯、文字などで報知し、音声部 162 により異常を示すアラームや、アナウンスで報知する。そして、報知装置 190 を動作させたことを記録装置 173 により報知記録として記憶装置 172 に書き込む。

なお、報知装置 190 は、ユーザに促すことができればよく、表示部 161、音声部 162 に限定されない。例えば、ホーム端末や携帯電話などに送信してユーザに報知してもよい。さらに、嗅覚に促すものであってもよい。

次に、冷凍サイクルに冷媒漏れが生じたときの時間経過とともに変化する漏洩冷媒ガス濃度変化について説明する。

図 2 4 は、冷凍サイクル内に 5 0 . 5 g の H C 冷媒を封入し、通常冷却運転中に圧縮機 1 2 0 の吐出側配管に  $\phi 1 . 0$  のリーク穴を生じさせたときの機械室 1 2 2 内における漏洩冷媒ガスの濃度変化を示している。横軸は時間（分）、縦軸は着火下限濃度（L E L）を 1 0 0 としたときの冷媒ガス濃度を百分率で表しており、H C 冷媒の L E L は 1 . 8 % v o l である。つまり、1 0 0 % L E L 以上であると着火濃度であり、1 0 0 % L E L より濃度が小さければ着火することはない。図 2 5 は、同様の実験による冷蔵庫本体 1 0 1 前方底部近辺の漏洩冷媒ガスの濃度変化を示している。

図 2 4 に示すように、1 4 分経過したところで圧縮機 1 2 0 の吐出側配管にリーク穴を生じさせた。すると、配管から一気に冷媒が吐出し、機械室 1 2 2 内の L E L が 1 0 0 % を超え、着火の危険性がある状態になる。

このとき配管から冷媒が漏れ続けて冷媒ガス濃度は 1 0 0 % L E L 以上をしばらく継続するが、冷媒ガスは機械室 1 2 2 の空気吸い込み口や排出口から自然対流によって庫外に拡散していき、3 0 分を経過してから徐々に冷媒ガス濃度は減少する。そして、3 2 分を経過すると冷媒ガス濃度は 1 0 0 % L E L より小さくなり、機械室 1 2 2 は着火することがない安全な状態になる。

また、図 2 5 に示すように、冷蔵庫本体 1 0 1 前方底部近辺では、1 4 分経過したところで冷媒漏れを生じさせると一気に冷媒ガス濃度が上昇するが、空気中に拡散されるために機械室 1 2 2 内よりも冷媒ガス濃度が低く安全な状態であり、2 5 分経過すると冷媒ガス濃度は 1 0 % より小さくなり、確実に着火の危険性がない状態になる。

図 2 6 は、冷凍サイクル内に 5 0 . 5 g の H C 冷媒を封入し、F 冷却

運転中にF蒸発器116の接続配管にφ0.1のリーク穴を生じさせたときの冷凍室105内における漏洩冷媒ガスの濃度変化を示している。

リーク穴を機械室122での実験より小さくしたのは、庫内の冷凍サイクルは低圧であり、接続配管からの冷媒漏洩はスローリークであるため、実際に起りうる冷媒漏れを想定したためである。

図26に示すように、70分を経過したところでリーク穴を生じさせると、徐々に配管から冷媒が漏洩して冷媒ガス濃度が上昇していく。185分を経過したところで100%LELに達して着火の危険性がある状態になるが、275分を経過すると冷媒ガスはドレンパイプ124a、124bや扉109のガスケットの隙間などから庫外に拡散し、冷媒ガス濃度は減少していく。

そして、280分を経過したところでは冷媒ガス濃度は100%LELより小さくなり庫内での着火の危険性がなくなる。もちろん、冷蔵庫本体101近辺、機械室122などでは冷媒ガスが空気中に拡散するため、冷媒ガス濃度はほとんど上昇しない。また、冷蔵室102、野菜室103では冷気の流れが独立しているため、冷媒ガス濃度が上昇せず安全な状態を保持する。

つまり、図24、図25、図26から明らかなように、リーク穴の発生から所定時間が経過すると、冷媒ガスが冷蔵庫本体から空気中に拡散して、庫内および冷蔵庫本体近辺も着火することがなく安全な状態になる。

#### 〈報知装置の動作処理1〉

次に、報知装置190の動作タイミングについて説明する。図27に示すように、検知装置180は、冷媒漏れ検知を常時行っており、冷媒が漏れることまたは冷媒が漏れたことを検出する(S110)。冷媒漏れを検出しない場合には冷媒漏れ検知を継続し、冷媒漏れを検出した場合には制御装置170に内蔵されているタイマ171を起動させてカウン

トする（S 1 1 1）。

そして、庫内へ漏洩した冷媒ガスの濃度が庫外へ拡散して少なくとも発火濃度以下になるまでの所定時間（300分）が経過したところで、制御装置170は、報知装置190を動作する（S 1 1 2， S 1 1 3）。

- 5      ここでは安全な状態になるのに時間のかかる庫内漏れを想定し、図26を参考に所定時間を300分に設定したが、冷媒封入量、冷凍サイクル構成、空気循環量によって最適な所定時間は異なってくるため、冷蔵庫の構成によって所定時間を変更することが好ましい。

- 10      さらに、機械室用冷媒漏れセンサ183により機械室122での冷媒漏れを検知すると、安全な状態になるのは庫内漏れより早いため、図24を参考に所定時間を30分としてもよい。

- また、庫内漏れ、機械室漏れを検知して所定時間を選択してもよい。具体的には冷蔵用冷媒漏れセンサ181又は冷凍用冷媒漏れセンサ182で冷媒漏れを検知した場合には所定時間を300分とし、機械室用冷媒漏れセンサ183で冷媒漏れを検知した場合には所定時間を30分とする。
- 15

- 上記構成によれば、安全な状態になってから報知するので、冷媒漏れが生じて庫内および冷蔵庫近辺の冷媒ガス濃度が高く着火の危険性が高い状態のときに、不用意な報知によってユーザを冷蔵庫近辺に近づけることがなく、ライターなどの着火源の持込を防止することができる。
- 20

また、報知装置を動作したときにユーザが動揺して、操作パネルなどを操作して不用意に接続接点に火花を生じさせても、庫内や冷蔵庫本体近辺に存在する漏洩冷媒は既に拡散されているので、電気部品等による着火の可能性を低減することができる。

- 25      〈報知装置の動作処理2〉

次に、報知装置190の別の動作タイミングについて説明する。図28に示すように、同じく検知装置180によって冷媒が漏れることまた

は冷媒が漏れたことを検出する（S 1 2 0）。

冷媒が冷凍サイクルから吐出しきってから徐々に冷媒ガス濃度が減少していくため、継続して検知装置 1 8 0 を動作させていくと冷媒ガスの濃度の減少により冷媒漏れを検知しなくなる。そこで、継続して検知装置 1 8 0 によって冷媒が拡散されたか否かを検知する（S 1 2 1）。冷媒漏れを検知しなくなれば、庫内および冷蔵庫近辺では冷媒ガスが空气中に拡散されて安全な状態になったと判断し、報知装置 1 9 0 を動作させる。

このように冷媒漏れを検知しなくなってから報知装置を動作させることで、どのような冷媒漏れに対しても報知装置を動作させるときは冷媒ガス濃度が確実に着火濃度以下となるので、さらに安全性を向上させることができる。

また、冷媒漏れを検知する濃度を 1 0 % L E L、冷媒が拡散されたか否かを判断する濃度を 8 0 % L E L と検知濃度を変化させることで、迅速な冷媒漏れ検知、報知を行うことができる。

### 〈報知装置の動作処理 3〉

次に、報知装置のさらに別の動作タイミングについて説明する。図 2 9 に示すように、冷蔵庫用冷媒漏れセンサ 1 8 1 または冷凍用冷媒漏れセンサ 1 8 2 によって冷媒が庫内で漏れることまたは漏れたことを検知する（S 1 3 1）。検知しなければ、機械室用冷媒漏れセンサ 1 8 3 により機械室で冷媒が漏れているか否かを検知する（S 1 3 5）。

ステップ S 1 3 1 で庫内での冷媒漏れを検知した場合には、庫内に露出している R 蒸発器 1 1 4、F 蒸発器 1 1 6 などの低圧側配管から冷媒が漏洩しているので、制御装置 1 7 0 は、低圧側配管内の冷媒を高圧側配管内に回収して庫内漏れを最小限に抑えるべく、切替弁 1 2 6 を全閉し、圧縮機 1 2 0 を一定間、例えば 9 0 秒間回転させて、高圧側冷凍サイクル（具体的には切替弁 1 2 6 と圧縮機 1 2 0）内に冷媒を回収する

(S 1 3 2)。

庫内では、冷媒ガスを回収しても未だ漏洩した冷媒ガスが存在している可能性があり、冷媒ガスは空気よりも重いため庫内の底部に溜まり濃度が高くなる。これを防ぐために、Fファン1 1 5、Rファン1 1 3を  
5 回転させて底部などの一部に冷媒ガスが溜まって着火濃度以上にならないように庫内の空気を循環させて拡散する冷媒漏れ対応を行う (S 1 3 3)。Fファン1 1 5、Rファン1 1 3は、モータなどに庫内空気が侵入しないような防爆構造のものや火花接点がないブラシレスモータを用いるものが望ましい。

- 10     そして、タイマ1 7 1を起動させてカウントする (S 1 3 4)。なお、タイマ1 7 1の起動は、ステップS 1 3 1の庫内での冷媒漏れを検知したところから開始してもよい。

- 一方、ステップS 1 3 5で、機械室1 2 2内での冷媒漏れを検知すると、制御装置1 7 0は、機械室1 2 2内の冷媒ガスを迅速に拡散すべく、  
15     Cファン1 1 9を回転させる (S 1 3 6)。これは、機械室1 2 2内では空気吸い込み口や排出口などが庫外と連通しており、庫内の冷媒ガスを迅速に排出したほうが空気中に拡散されて着火濃度以下になりやすく、機械室1 2 2付近も安全な状態になるからである。このときのCファン1 1 9も、モータなどに庫内空気が侵入しないような防爆構造のものや  
20     火花接点がないブラシレスモータを用いるものが望ましい。

ステップS 1 3 6でCファン1 1 9が駆動すると、タイマ1 7 1を起動させてカウントする (S 1 3 4)。なお、タイマ1 7 1の起動は、ステップS 1 3 5で庫内漏れを検知したところから開始してもよい。

- そして、制御装置1 7 0は、ステップS 1 3 1の庫内漏れの検知につ  
25     いてはタイマ1 7 1のカウントが例えば3 0 0分経過したか否かを判定し、ステップS 1 3 5の機械室漏れの検知についてはタイマ1 7 1のカウントが例えば3 0分経過したか否かを判定することで、庫内および冷



蔵庫近辺での冷媒濃度が着火濃度以下になり安全な状態になったか否かを判断する（S 1 3 5）。制御装置 1 7 0 は、所定時間が経過して安全な状態になったと判断すると、報知装置 1 9 0 を動作させてユーザに報知させる（S 1 3 9）。

5       この構成によって、報知装置 1 9 0 の動作によってユーザが不快感を感じて電源を遮断したとしても、すでに冷媒回収、冷媒拡散、不要な電子部品の動作停止等の冷媒濃度を低減させる冷媒漏れ対応が行われているので、危険な状態を迅速に回避することができ、もって安全性を向上させることができる。

10       なお、冷媒漏れ対応としては、ファンを回転させるだけでなく、電気部品などに接点火花が生じないように、操作部 1 6 3 を操作しても R 除霜ヒータ 1 1 7、F 除霜ヒータ 1 1 8、脱臭装置 1 2 3、給水ポンプ 1 4 5、製氷駆動装置 1 4 8 が動作しないようにし、特にステップ S 1 3 3 以降では切替弁 1 2 6、圧縮機 1 2 0 などの動作を停止することが望ましい。

15       また、庫内灯 1 0 2 a、開扉装置 1 2 5 については、報知装置 1 9 0 を動作させるステップ S 1 3 9 を待ってから停止させることが望ましい。この理由としては、庫内灯 1 0 2 a や開扉装置 1 2 5 が動作しないと冷蔵庫が故障したとユーザが判断して電源を遮断してしまうなど冷媒漏れ  
20       対応を行うことができなくなる可能性があるからである。

#### 〈報知装置の動作処理 4〉

次に、報知装置のさらに別の動作タイミングについて説明する。ここでは、電源が遮断され又はリセットされ、再び電源が投入され又はリセットされた後の制御を示したものである。

25       図 3 0 に示すように、まず、制御装置 1 7 0 は、報知装置 1 9 0 を動作させたときの報知記録が記憶装置 1 7 2 に書き込まれているか否かを判断する（S 1 4 0）。そして報知記録が書き込まれていない場合には、

冷媒が漏れたことまたは冷媒が漏れることなどの冷媒漏れ情報が記憶装置 172 に書き込まれているか否かを判断する (S 141)。冷媒漏れ記録が書き込まれていない場合には、制御装置 170 は、冷蔵庫の電源が遮断され又はリセットされる前に冷媒漏れはなかったと判断し、検知装置 180 により通常どおりに冷媒が漏れること又は冷媒が漏れたことを検知する (S 142)。

ステップ S 142 で検知されなければ、検知装置 180 は継続して冷媒漏れ検知を行い、冷媒漏れを検知したところで冷媒漏れ情報を制御装置 170 に出力して記録装置 173 により記憶装置 172 に冷媒漏れ記録を記録し (S 143)、タイマ 171 を動作させる (S 144)。

そして、制御装置 170 は、タイマ 171 のカウントが所定時間を経過したか否かを判断し (S 145)、所定時間を経過した場合には、記録装置 173 により記憶装置 172 に報知記録を記録して (S 146)、報知装置 190 を動作させる (S 147)。

一方、ステップ S 141 で冷媒漏れ記録が記憶装置 172 に記憶されていた場合は、冷蔵庫の電源が遮断され又はリセットされる前は、既に冷媒漏れが検知され制御装置 170 がタイマのカウントを行っていた状態である。

つまり庫内または冷蔵庫本体 101 の近辺は冷媒漏れが発生したことにより冷媒濃度が着火濃度以上である可能性があるため、報知あるいは通常の冷却運転をすることは危険である。そこで、制御装置 170 は、通常の冷蔵庫運転は動作させずにファンによる拡散、不要な電気部品の停止などの冷媒漏れ対応を行い、ステップ S 144 に進む。これにより、電源が遮断され又はリセットされる前の冷蔵庫の状態に戻る。

なお、カウントは、初期値から行ってもよいし、冷蔵庫の電源が遮断され又はリセットされる前のカウント値から継続して行ってもよい。

また、ステップ S 140 で報知記録が記憶装置 172 に記憶されてい

た場合には、冷蔵庫の電源が遮断され又はリセットされる前は、漏洩冷媒が拡散して着火の危険性がなく安全な状態になっていた状態である。

しかし、冷媒漏れの原因が除去されたわけではないので、この状態で通常の冷却運転を行うと冷媒がさらに漏れることになり、正常な運転は  
5 できない。そこで、制御装置 170 は、報知記録があれば即ステップ S147 に進み報知装置 190 を動作させ、冷媒が漏れたことや冷蔵庫が停止していることをユーザに報知し、修理などを促す。

この構成によって、冷媒漏れが発生した場合に停電が発生し、あるいはユーザが電源を遮断したとしても、電源復帰後に冷媒ガス濃度が着火  
10 濃度以下になるまで確実に待ってから報知することができ、安全性を向上させることができる。

また、報知装置 190 が動作している状態で停電が発生し、あるいはユーザが電源を遮断したとしても、電源復帰の直後に報知装置 190 を動作させることができ、もって迅速に冷蔵庫の修理をユーザに促すこと  
15 ができる。

また、冷媒漏れ記録または報知記録については、ユーザが操作部 163 を操作することによって、消去装置 174 が記憶装置 172 から消去するようになっている。

なお、記憶装置 172 に冷媒漏れ記録や報知記録があると、例えば冷媒  
20 漏れの修理を済ませ正常な冷蔵庫運転ができる状態になっても、通常の冷却運転は開始されない。そこで、冷媒漏れ対応や報知装置の動作を管理するフラグを記憶装置 172 に記憶させ、正常な冷蔵庫運転ができるようになった場合に、このフラグを記憶装置 172 から消去するようにする。これにより、再び正常運転をさせることができるので、冷蔵庫運  
25 転を制御する制御装置 170 が搭載された制御基板の交換あるいは廃棄の必要がなくなり、もって資源の有効活用を図り、修理費の負担を軽減させることができる。

上記の構成は、本発明の一実施形態を説明したものであり、本発明の主旨を逸脱しない限り変更および組合せは可能である。検知装置、冷媒漏れ対応、所定時間の設定などは、冷蔵庫の形態に最も適したものにすることはいうまでもない。

## 5 産業上の利用可能性

第1の冷蔵庫は、冷媒漏れが発生して扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させることで、操作パネル等からブザーや音声による指示または表示等による報知をユーザが不快に感じて、扉を開放しなければ報知は停止することがないので、ユーザは煩わしくとも扉を開放することになる。よって、扉は必ず開放されるので、冷媒ガスは庫内に充満することなく空気中に拡散され、庫外に着火源があったとしても拡散された冷媒ガスは発火濃度以下であるため、発火することがなく安全性を向上させることができる。

全ての貯蔵室の扉が開放された後に報知装置による報知を停止させることで、いずれの貯蔵室に冷媒ガスが充満しやすくとも、冷媒ガスが庫内に充満することを確実に防止し、かつ冷媒ガスを空気中へ迅速に拡散でき、もって安全性を向上させることができる。

第2の冷蔵庫は、ダンパが開放され冷気が通風している貯蔵室の扉が開放された後に報知装置による報知を停止させることで、ユーザは必要最小限の扉を開放すればよく、迅速かつ正確に冷媒ガスを拡散できる。この場合、操作パネル等でどの扉を開ければよいのかを表示すればより効果的である。

庫内側で冷媒が漏れたことを検知または冷媒が漏れることを事前に検知することで、庫内側での冷媒ガスの充満を確実に防止することができ、も

って安全性を向上させることができる。

第3の冷蔵庫は、冷媒漏れが検知された冷蔵空間あるいは冷凍空間内の貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させることで、冷蔵空間あるいは冷凍空間のいずれか一方の空間で冷媒漏れが発生した場合に、冷気が通風しておらず冷媒ガスが充満することがない方の空間の扉を開放する必要がないので、ユーザは必要最小限の扉を開放すればよく、冷媒ガスを迅速かつ正確に拡散できる。この場合、操作パネル等でどの扉を開ければよいのかを表示すればより効果的である。

所定時間以上扉が開放された後に、前記報知装置による報知を停止させることで、ユーザにより所定時間以上扉が開放されるので、庫内に冷媒ガスが充満することがなく、冷媒ガスが空気中に拡散されることとなる。拡散された冷媒ガスの濃度は発火濃度以下になるので、庫外に着火源があったとしても発火することがなく安全性を向上させることができる。

扉が開放されて報知装置による報知を停止させた後、開放時間が所定時間以下の状態で扉が閉められた場合には再び報知装置に報知させ、開放時間が所定時間以上の状態で扉が閉じられた場合には報知装置による報知の停止を継続する。扉の開放時間が短いと、庫内に充満した冷媒ガスを庫外に十分拡散できないが、扉の開放時間が所定以下の状態で閉扉すると報知装置が再び報知するので、所定時間以上開扉させることを促すことができ、もって安全性を向上させることができる。

電源が遮断された場合に報知装置による報知を継続するための補助電源を備えたことで、報知によりユーザが動揺して電源を遮断したとしても、報知装置は報知を継続してユーザに扉の開放を促すので、冷媒ガスを庫外へ確実に拡散でき、もって安全性を向上させることができる。

報知装置による報知中に電源が遮断されて再び投入された場合に、報知装置による報知を再開させることで、報知によりユーザが動揺して電源を遮断したとしても、電源が再投入されれば再び報知してユーザに扉の開放を促すので、冷媒ガスを庫外へ確実に拡散でき、もって安全性を向上させることができる。

5

第4の冷蔵庫は、冷媒漏れが検知されてから所定時間経過した後に冷媒漏れを報知することで、冷媒漏れが生じて庫内あるいは冷蔵庫近辺で着火の危険性が高い状態のときに報知してユーザを冷蔵庫近辺に近づけることがないので、着火の危険性を減少させることができる。

10 所定時間を発火濃度以下となるまでの時間としたことで、報知によってユーザが動揺し、操作パネルを操作して不用意に接続接点に火花を生じさせても、庫内や冷蔵庫本体近辺に存在する冷媒は既に拡散しているため、電気部品等による着火の可能性を低減させることができる。

15 第5の冷蔵庫は、冷媒漏れが検知された場合に、冷媒が拡散されて冷媒漏れが検知されなくなってから冷媒漏れを報知することで、報知装置が動作するときには、漏洩冷媒が確実に着火濃度以下となっているので、さらに安全性を向上させることができる。

冷媒の漏れが検知されたときから報知するまでの間に冷媒漏れ対応を行うことで、ユーザが報知による不快感から電源を遮断したとしても、  
20 すでに冷媒回収や不要な電気部品の電源遮断および漏洩冷媒の濃度を低減させる冷媒漏れ対応制御が報知前に実行されているので、着火の可能性のある状態を回避することができ、もって安全性を向上させることができる。

電源投入時に冷媒漏れ記録が記憶装置に既に書き込まれている場合は、  
25 電源投入時から所定時間経過した後に報知装置に報知させることで、電源投入時に漏洩冷媒の濃度が高く危険な状態であったとしても、電源投入後に所定時間経過してから報知させるので、ユーザに電源を遮断され

たとしても安全性を向上させることができる。

- 電源投入時に報知記録が記憶装置に書き込まれている場合は、電源投入時から報知装置に報知させることで、報知装置の動作中にユーザが電源を遮断して再度電源を投入した場合に、直ちに報知装置を動作させる
- 5     ので、ユーザに冷媒漏れや修理が必要であることを迅速に報知することができ、確実に冷蔵庫が故障した後の処理をユーザに促すことができる。

- 冷媒漏れ記録を消去可能、あるいは報知記録を消去可能としたことで、冷媒漏れの修理などを済ませた後、制御装置が再び冷蔵庫を正常運転させることができるので、制御装置が搭載された制御基板の交換および廃棄
- 10    の必要がなくなり、もって資源の有効活用を図ることができ、修理費負担を軽減することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、
- 5 前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、  
前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知する報知装置と、  
貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、
- 10 を有することを特徴とする冷蔵庫。  
2. 全ての扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させることを特徴とする請求の範囲 1 記載の冷蔵庫。  
3. 圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、
- 15 前記蒸発器により生成された冷気を少なくとも冷凍室と冷蔵室を含む貯蔵室に送風させるダクトと、  
前記ダクトに配設され送風される冷気の量を調節するダンパと、  
前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、  
前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知  
20 する報知装置と、  
前記ダンパが開放され冷気が通風している貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、  
を有することを特徴とする冷蔵庫。  
4. 前記検知装置は、庫内側での冷媒の漏れを検知することを特徴とする



請求の範囲 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

5. 冷蔵庫本体内の貯蔵空間を仕切壁により区画して形成された冷蔵空間および冷凍空間と、

圧縮機、凝縮器、冷蔵空間用および冷凍空間用の各絞り装置、各蒸発器、

5 およびアキュムレータが冷蔵空間と冷凍空間を独立に冷却制御可能に接続され、可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、

冷蔵空間と冷凍空間のそれぞれについて冷媒の漏れを検知する検知装置と、

10 前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、冷媒の漏れを報知する報知装置と、

前記検知装置により冷媒の漏れが検知された冷蔵空間あるいは冷凍空間内の貯蔵室の扉が開放された後に前記報知装置による報知を停止させる制御装置と、

を有することを特徴とする冷蔵庫。

15 6. 所定時間以上扉が開放された後に、前記報知装置による報知を停止させることを特徴とする請求の範囲 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

7. 扉が開放されて前記報知装置による報知を停止させた後、開放時間が所定時間以下の状態で扉が閉められた場合には再び報知装置に報知させ、開放時間が所定時間以上の状態で扉が閉じられた場合には報知装置による  
20 報知の停止を継続することを特徴とする請求の範囲 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

8. 電源が遮断された場合に前記報知装置による報知を継続するための補助電源をさらに有することを特徴とする請求の範囲 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

9. 前記報知装置による報知中に電源が遮断されて再び投入された場合に、前記報知装置による報知を再開させることを特徴とする請求の範囲 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

10. 圧縮機、凝縮器、絞り機構、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、

前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、

前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、所定時間が経過した後冷媒の漏れを報知する報知装置と、

を有することを特徴とする冷蔵庫。

10 11. 前記所定時間は、漏洩した冷媒が庫外へ拡散して冷媒の濃度が発火濃度以下になるまでの時間としたことを特徴とする請求の範囲 10 記載の冷蔵庫。

12. 圧縮機、凝縮器、絞り機構、蒸発器、アキュムレータが接続され可燃性の冷媒が封入された冷凍サイクルと、

15 前記冷媒の漏れを検知する検知装置と、

前記検知装置により冷媒の漏れが検知された場合に、前記冷媒が拡散されて冷媒の漏れが検知されなくなってから冷媒の漏れを報知する報知装置と、

を有することを特徴とする冷蔵庫。

20 13. 前記検知装置が冷媒の漏れを検知したときから前記報知装置が報知するまでの間に、冷媒漏れ対応の制御を行うことを特徴とする請求の範囲 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

14. 前記検知装置により冷媒の漏れが検知されたときに冷媒漏れ記録を記憶し、電源が遮断されても冷媒漏れ記録を保存しておく記憶装置をさら

に有し、

電源投入時に前記冷媒漏れ記録が前記記憶装置に記憶されている場合には、電源投入時から所定時間が経過した後に前記報知装置を報知させることを特徴とする請求の範囲 10 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

- 5    15. 前記記憶装置は、前記冷媒漏れ記録を消去可能であることを特徴とする請求の範囲 14 に記載の冷蔵庫。

16. 前記報知装置が報知したときに報知記録を記憶し、電源が遮断されても報知記録を保存しておく記憶装置をさらに有し、

- 10    電源投入時に前記報知記録が前記記憶装置に記憶されている場合には、電源投入時から前記報知装置に報知させることを特徴とする請求の範囲 10 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

17. 前記記憶装置は、前記報知記録を消去可能であることを特徴とする請求の範囲 16 に記載の冷蔵庫。

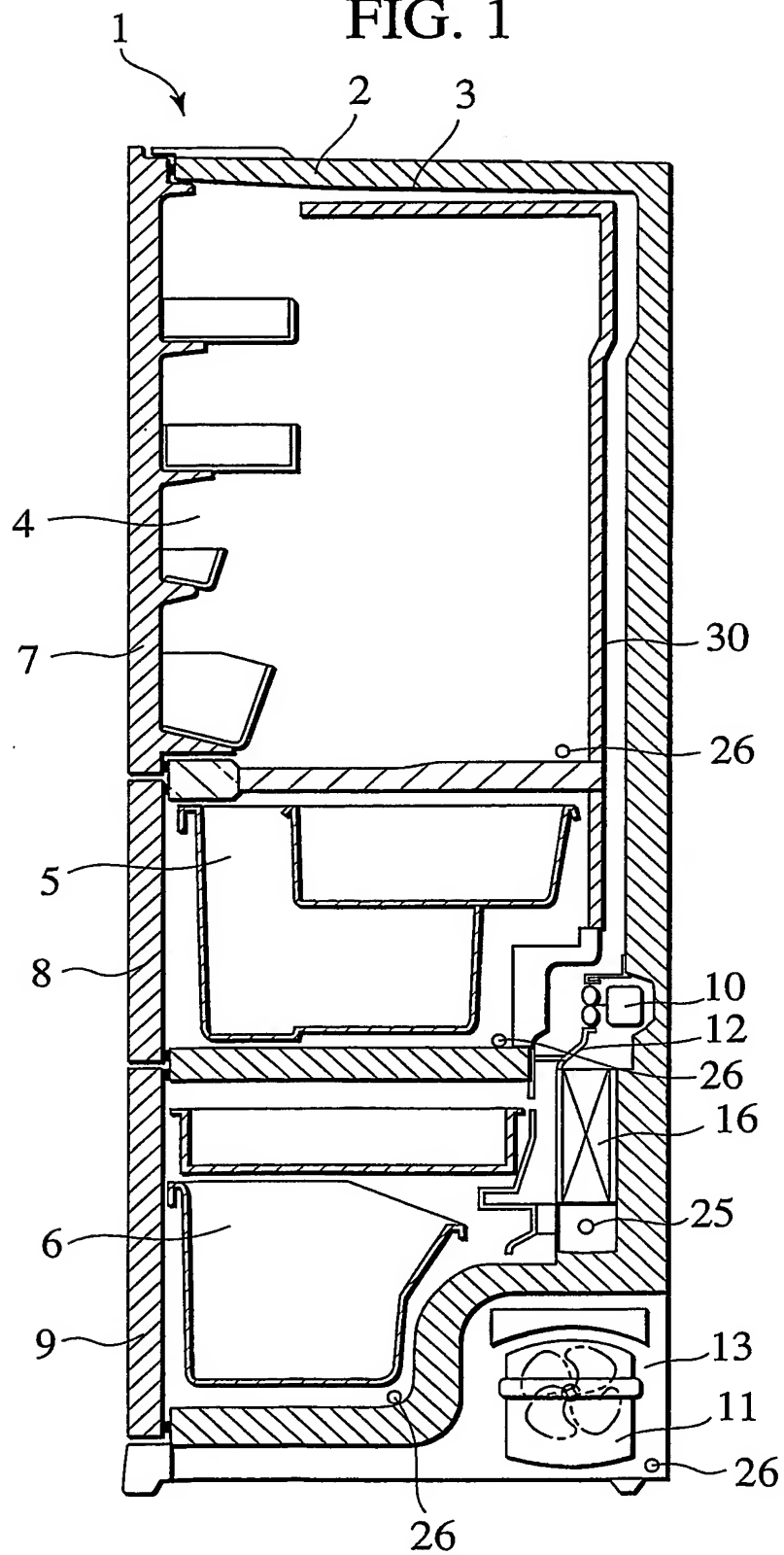
- 15    18. 前記検知装置は冷媒が漏れたことを検知し、  
前記報知装置は冷媒が漏れたことを報知することを特徴とする請求の範囲 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

19. 前記検知装置は冷媒が漏れることを事前に検知し、

前記報知装置は冷媒が漏れることを報知することを特徴とする請求の範囲 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

1/21

FIG. 1



2/21

FIG. 2

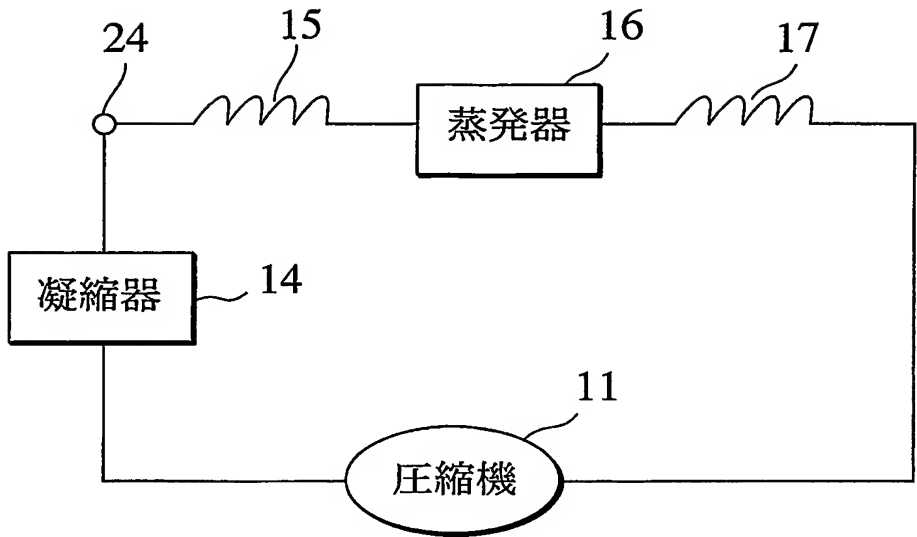
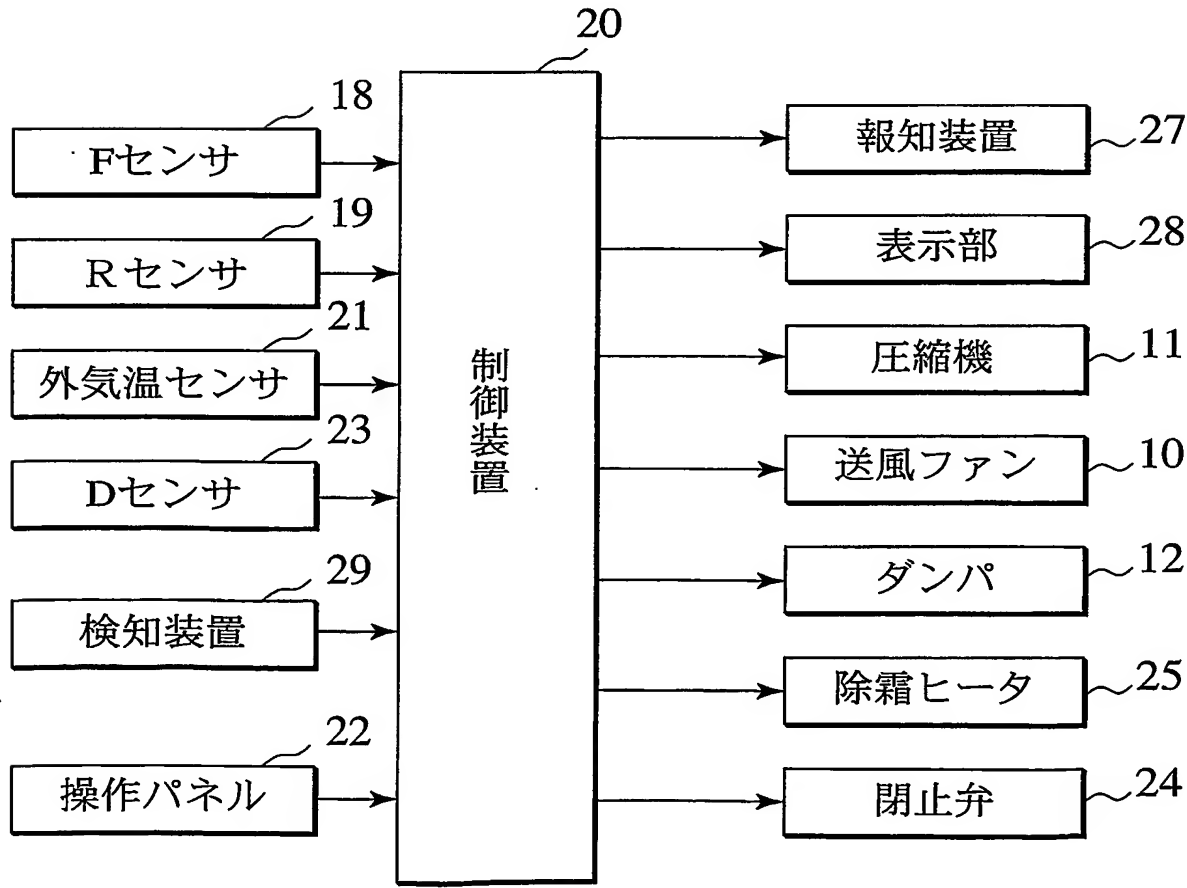
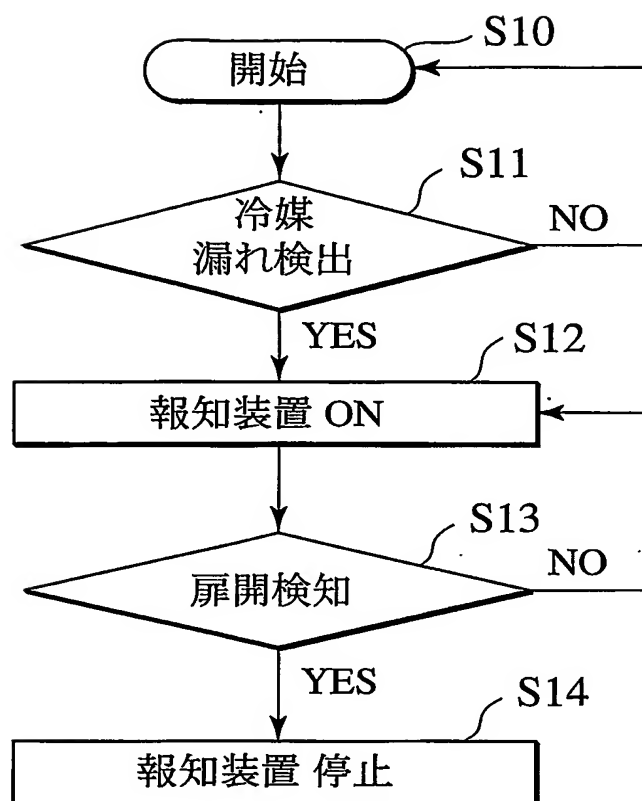


FIG. 3



3/21

FIG. 4



4/21

FIG. 5

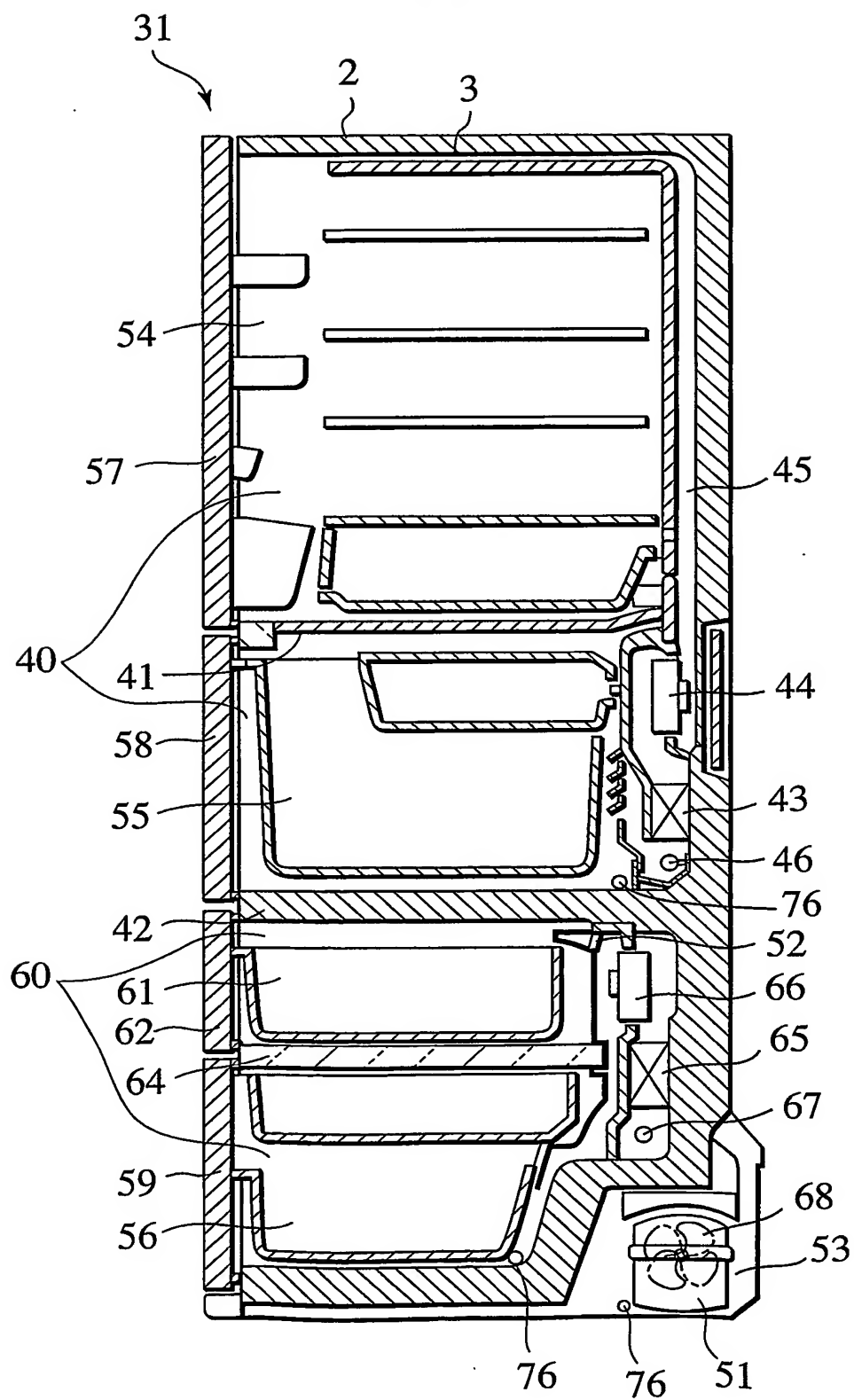
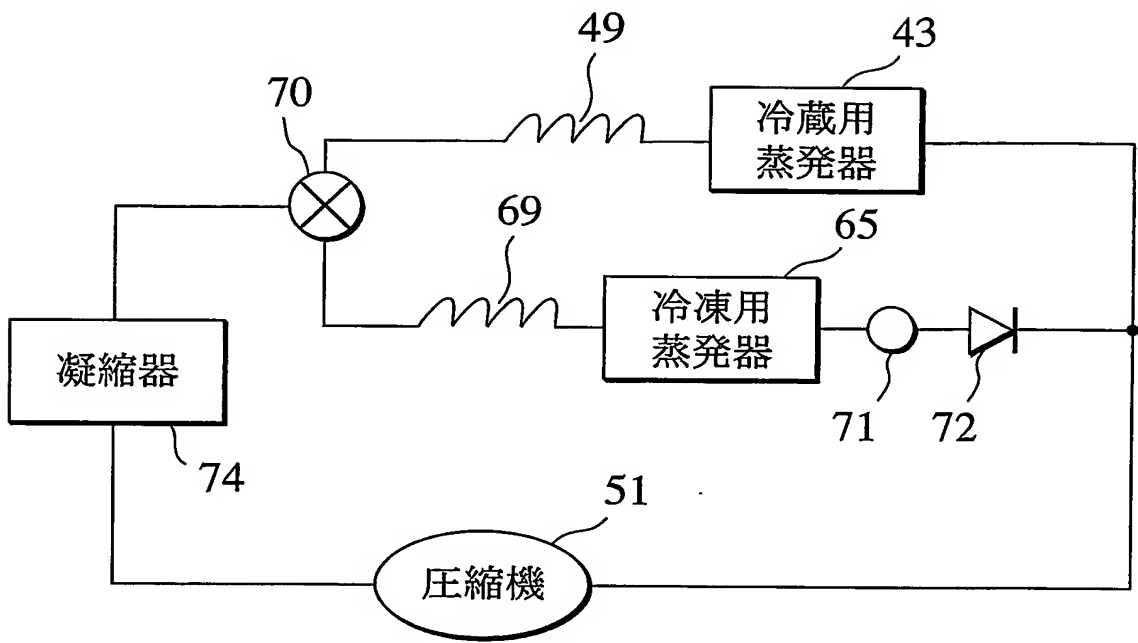


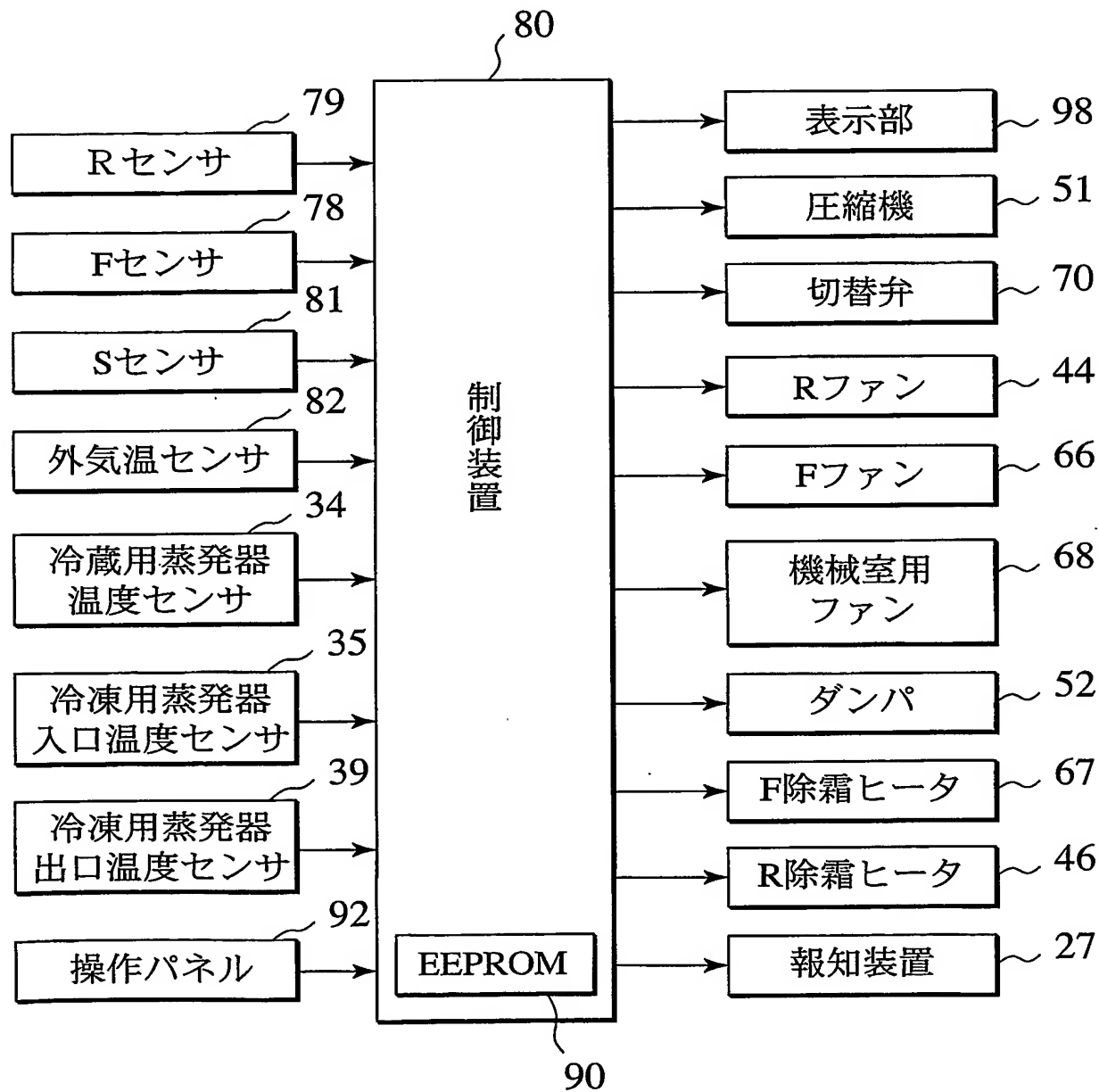
FIG. 6





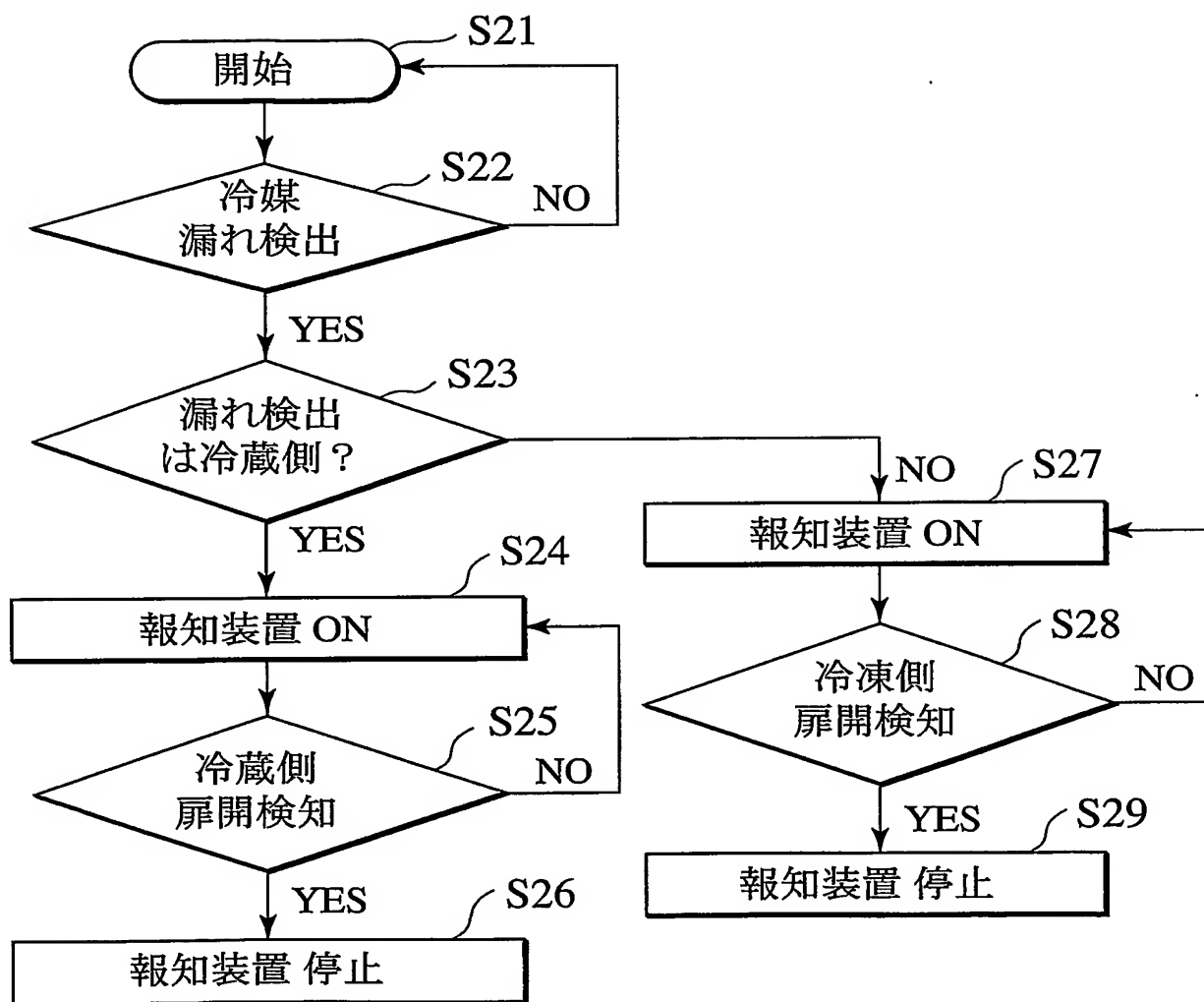
6/21

FIG. 7



7/21

FIG. 8



8/21

FIG. 9

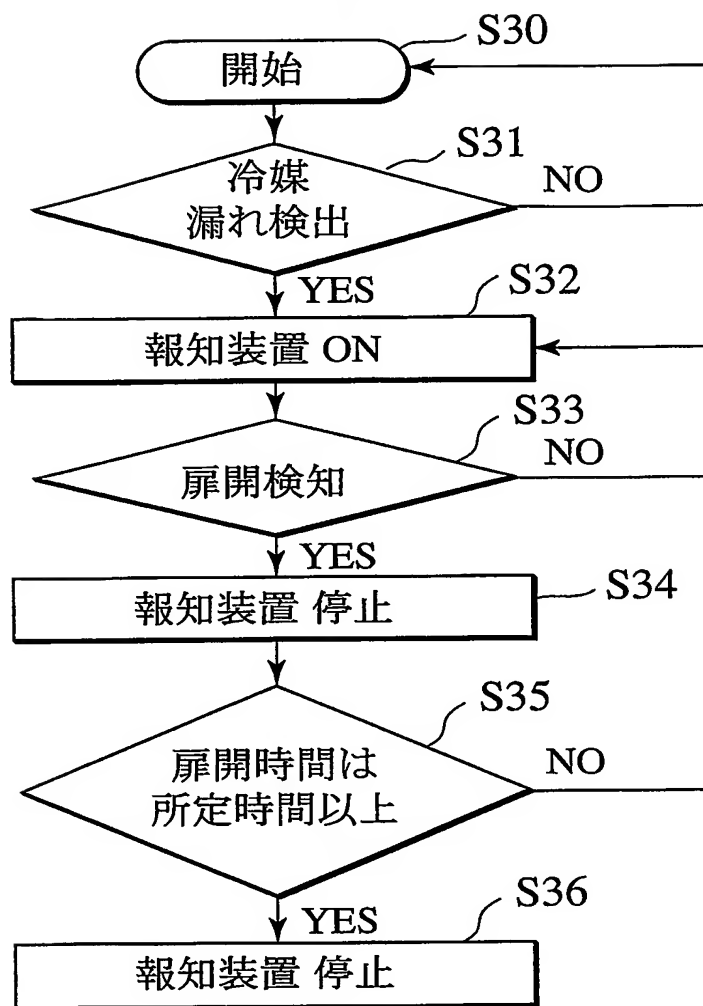
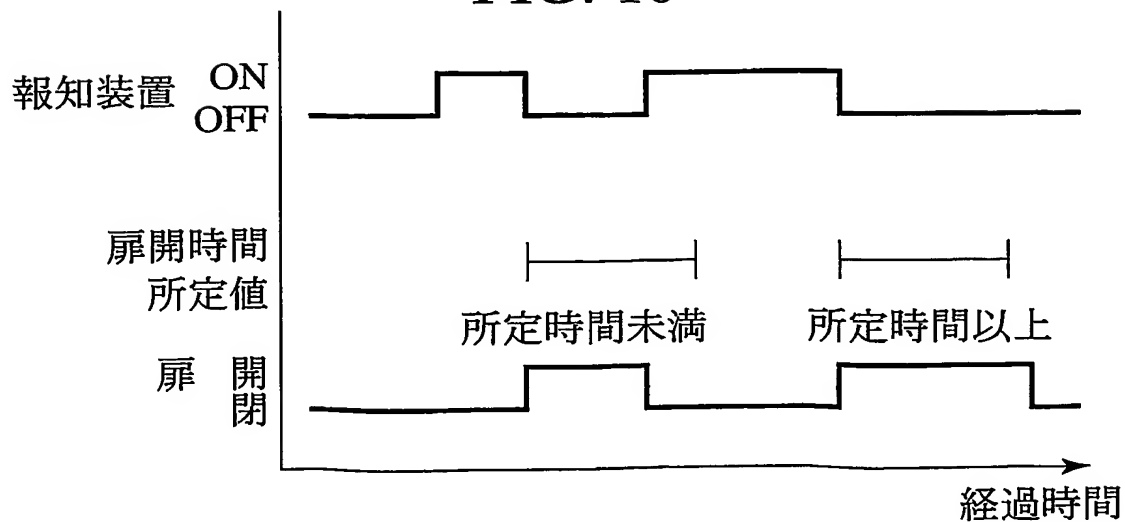


FIG. 10



9/21

FIG. 11

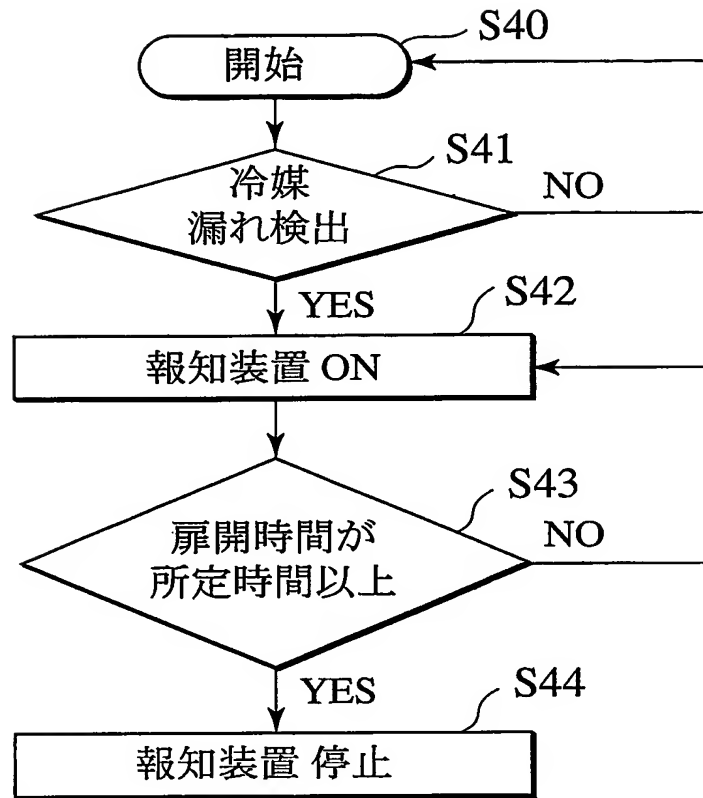
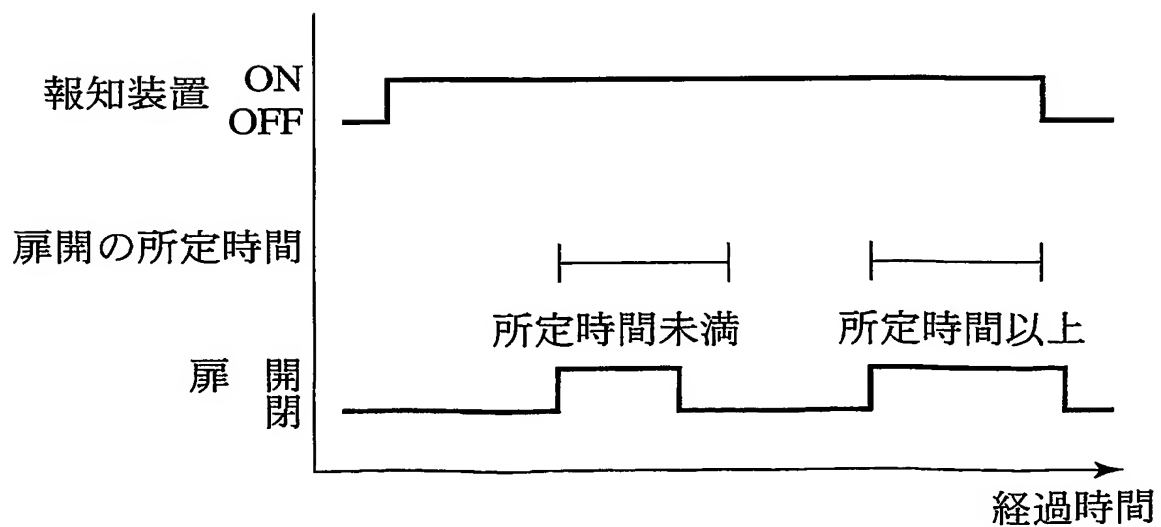


FIG. 12



10/21

FIG. 13

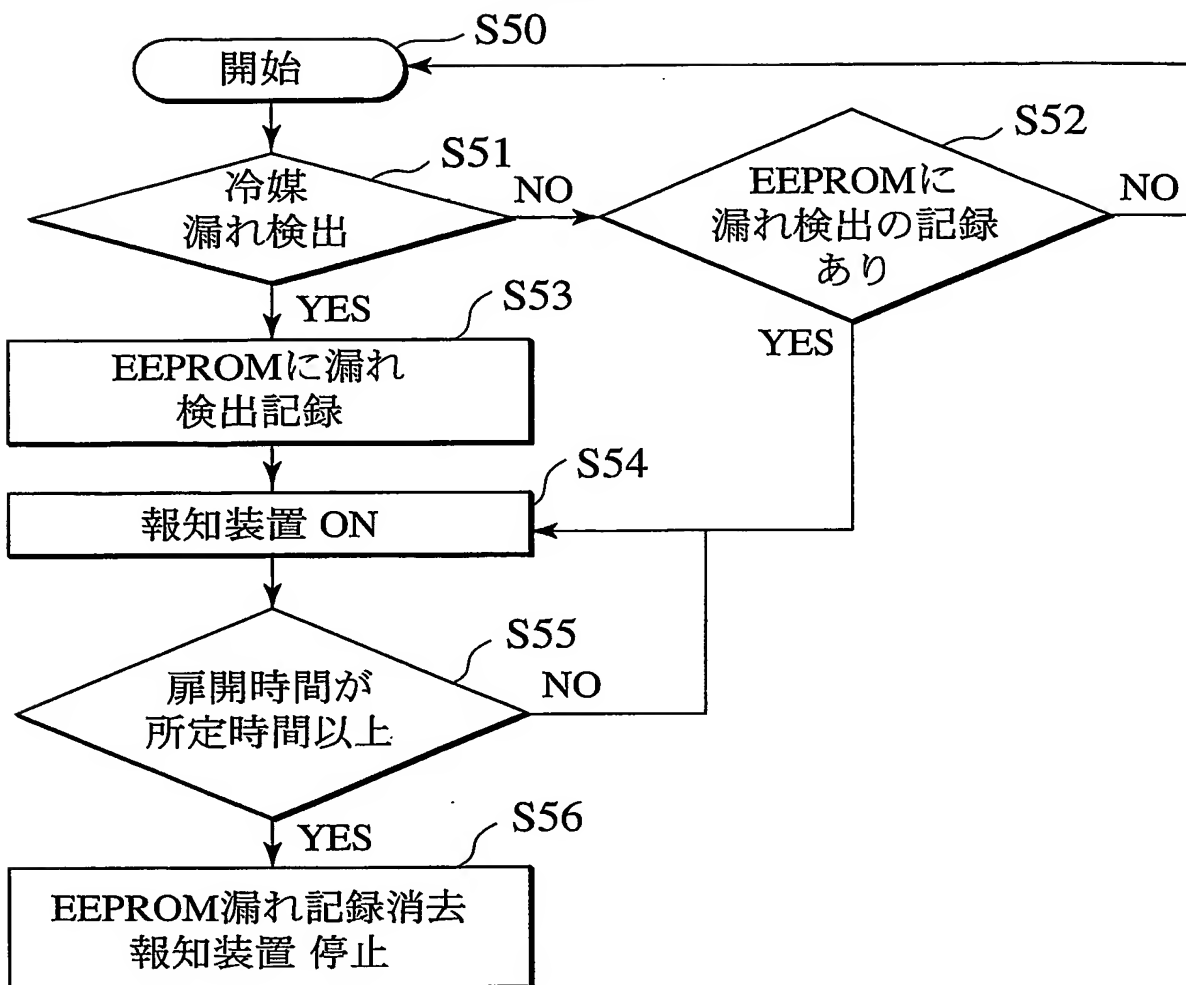
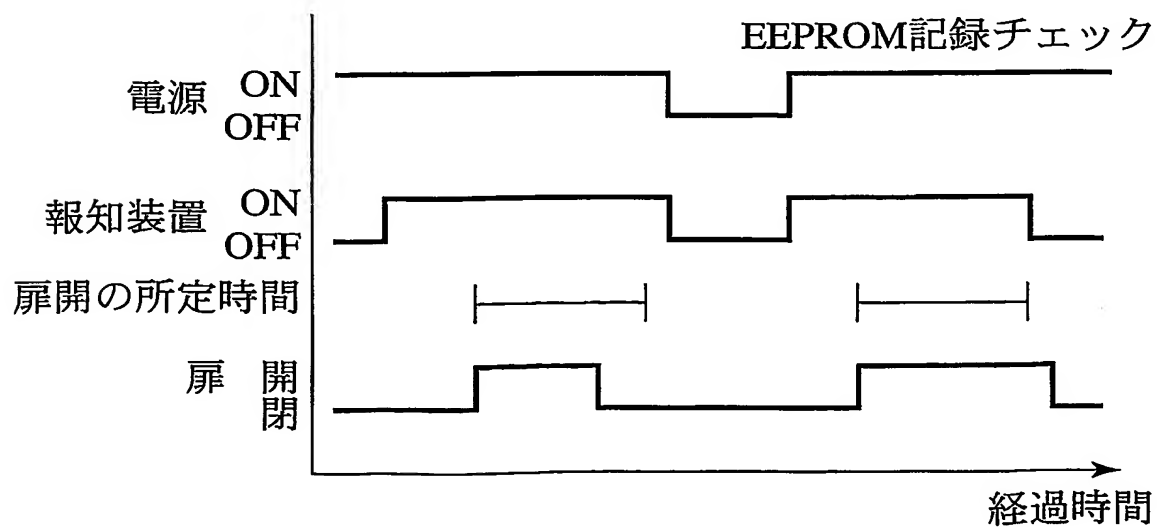
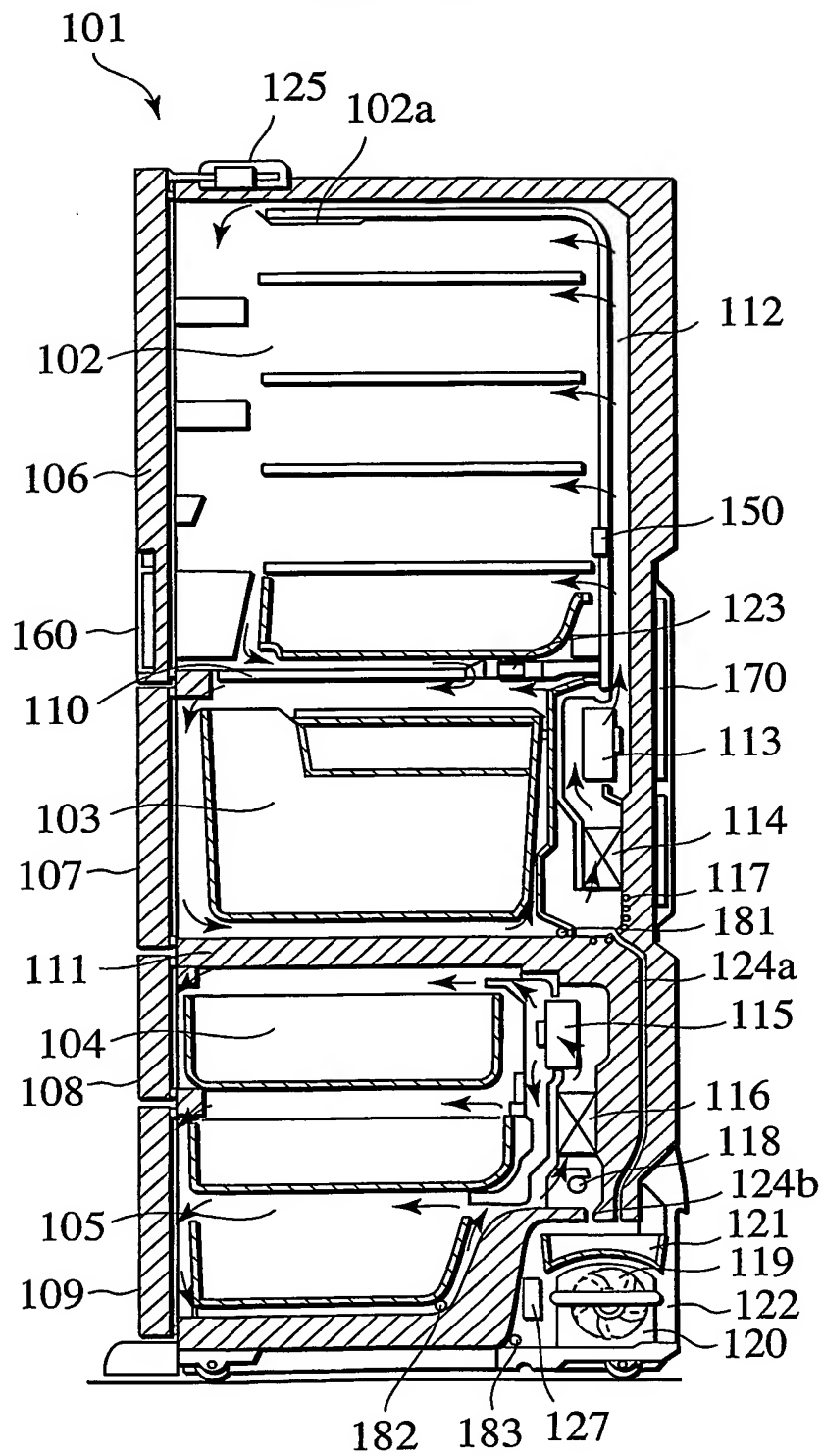


FIG. 14



11/21

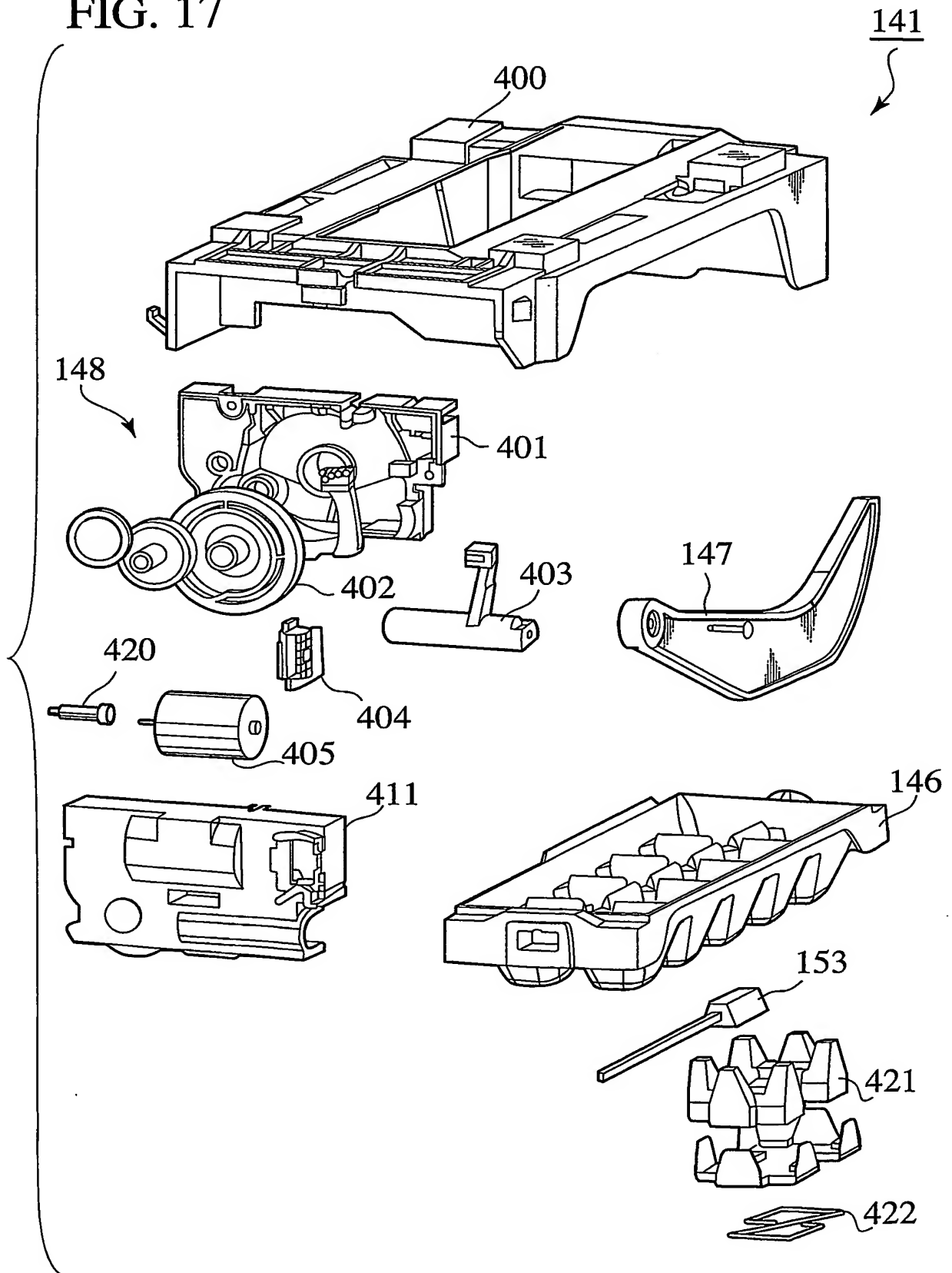
FIG. 15





13/21

FIG. 17





14/21

FIG. 18

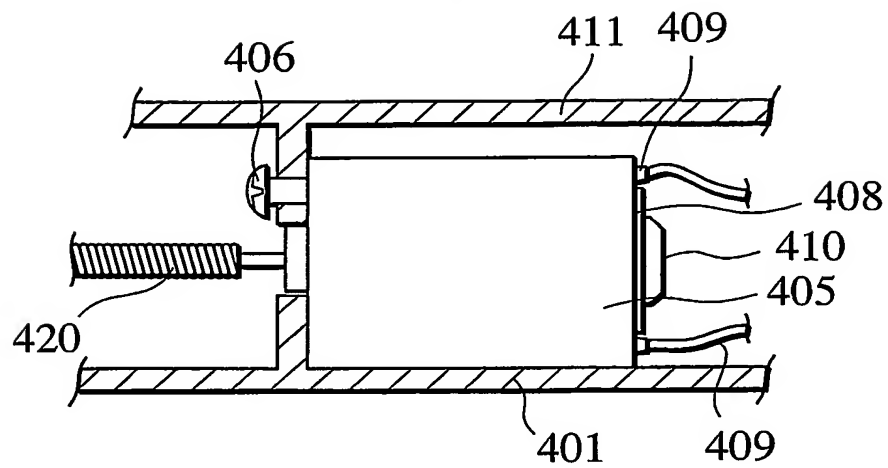


FIG. 19

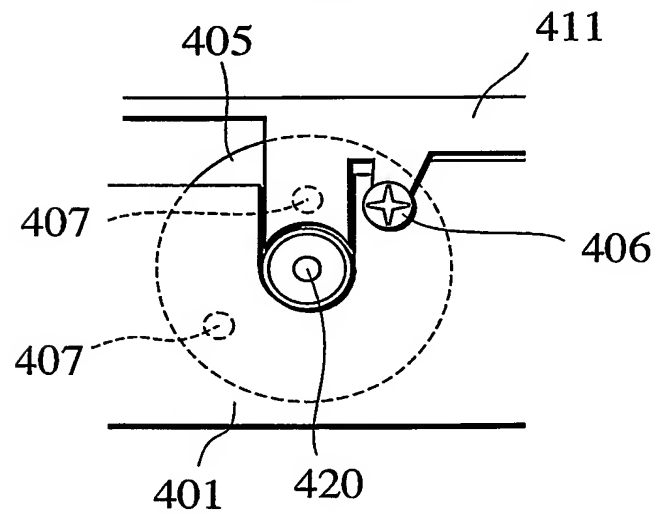
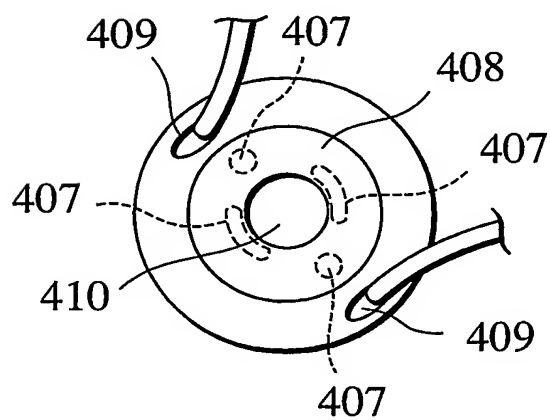


FIG. 20



15/21

FIG. 21

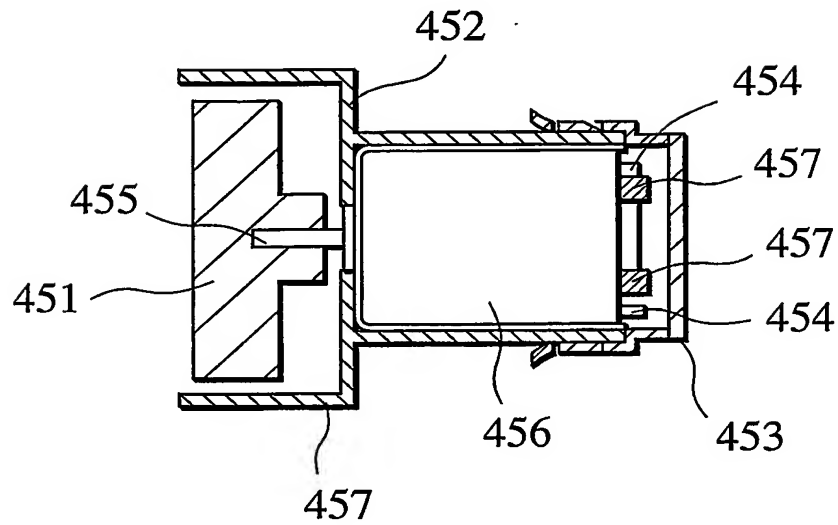
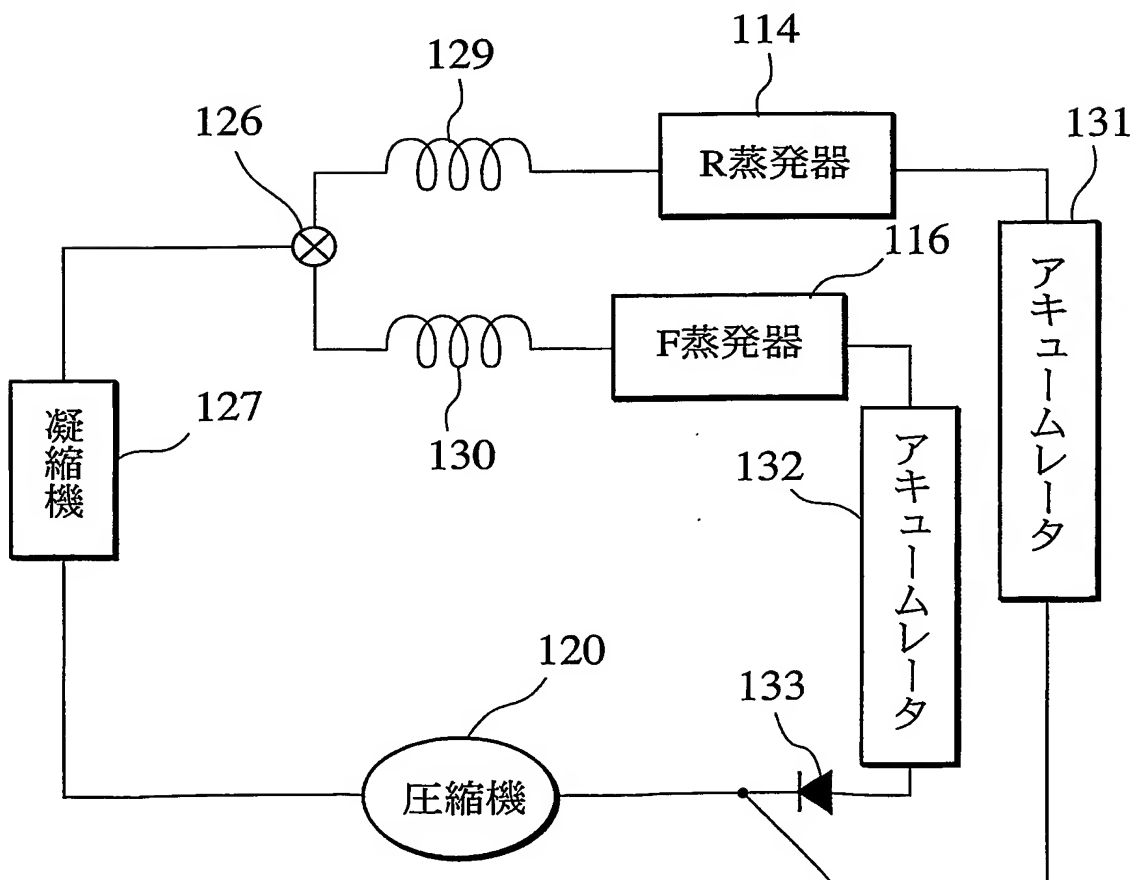
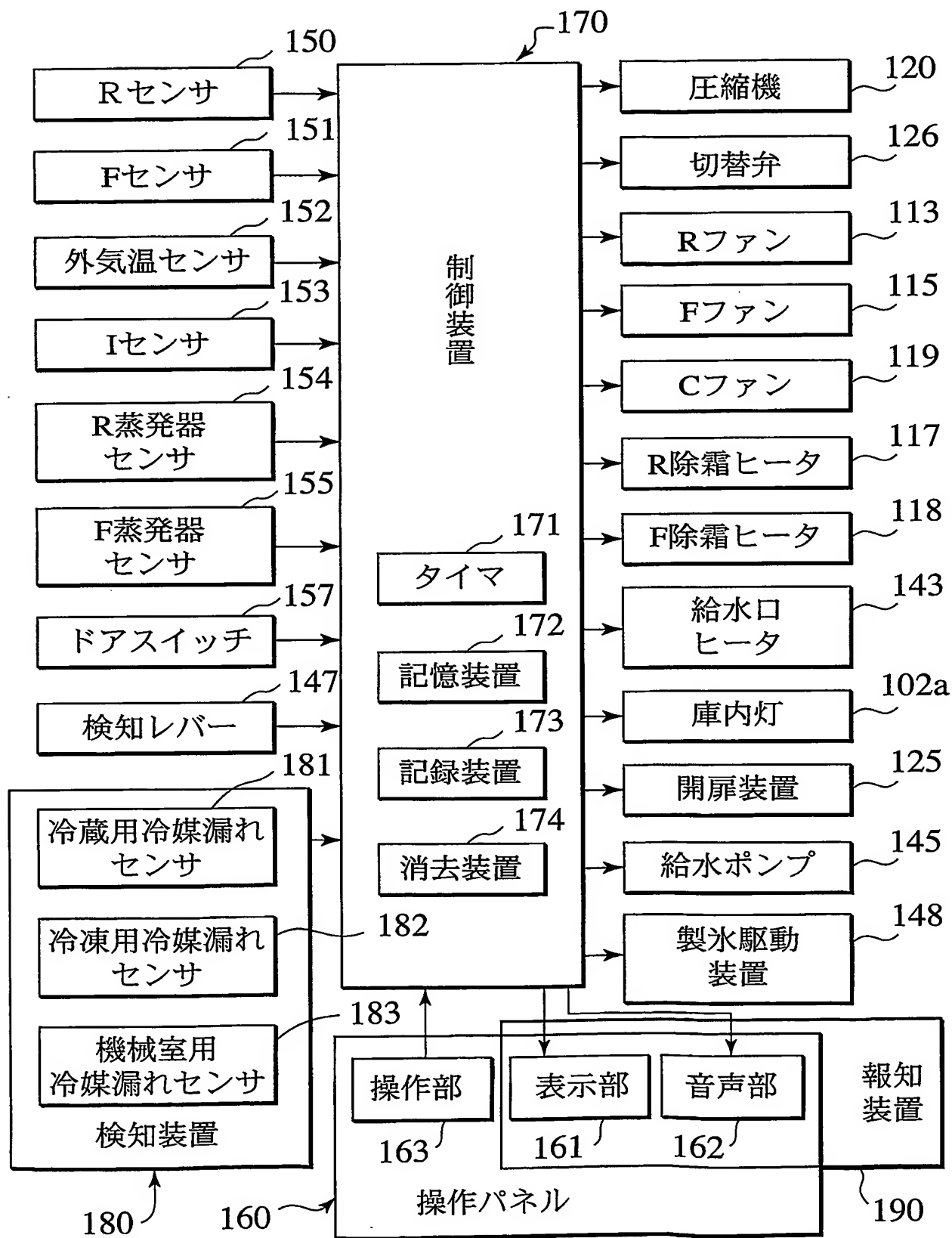


FIG. 22



16/21

FIG. 23



17/21

FIG. 24

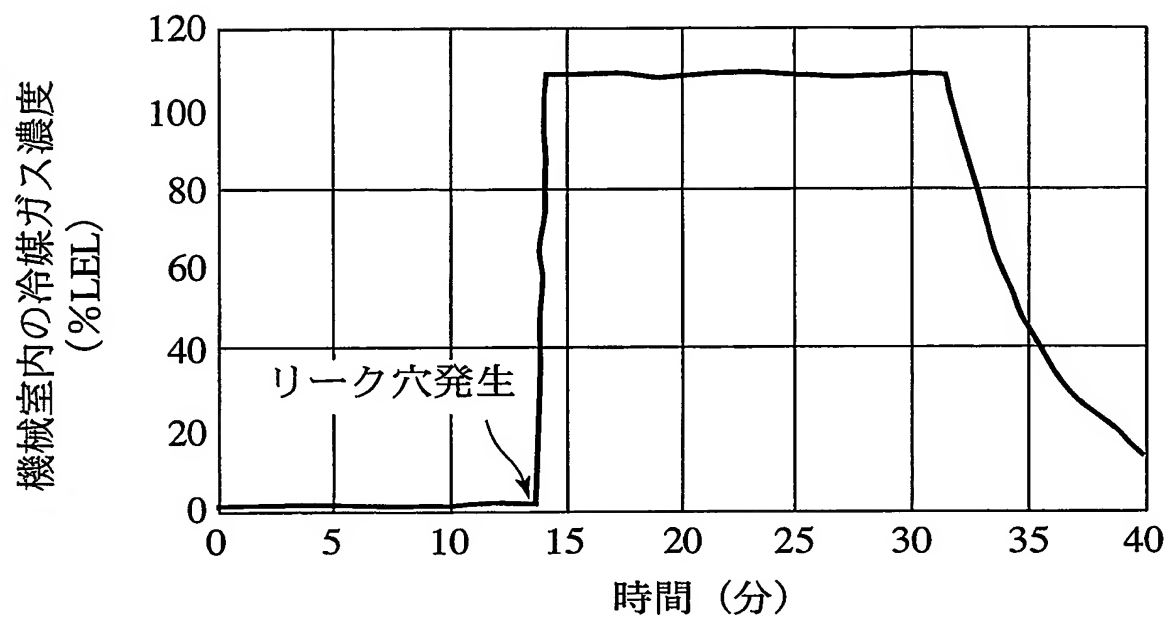
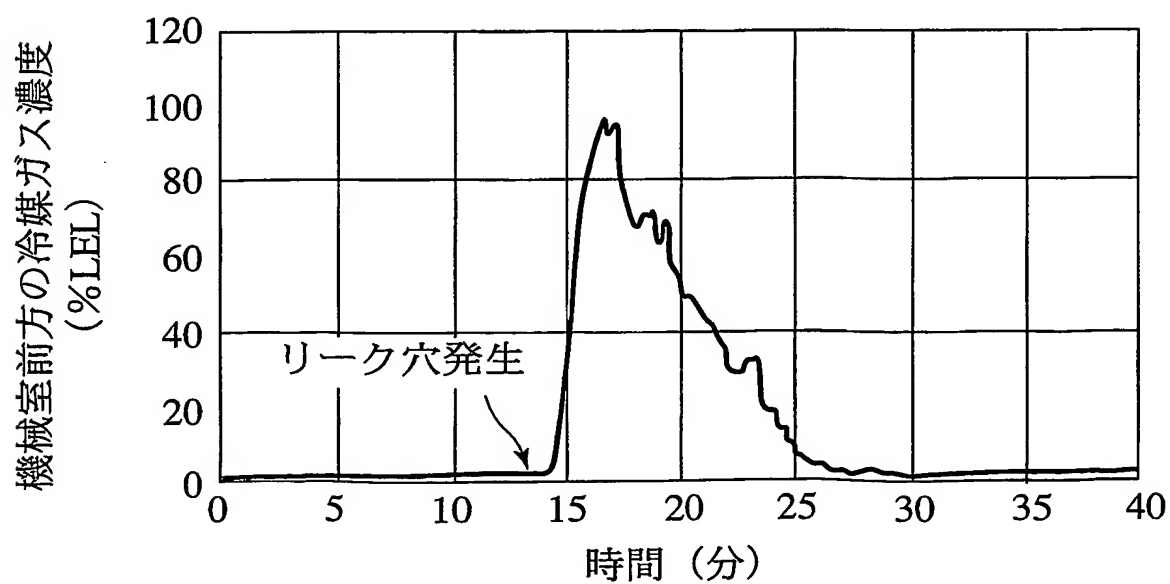
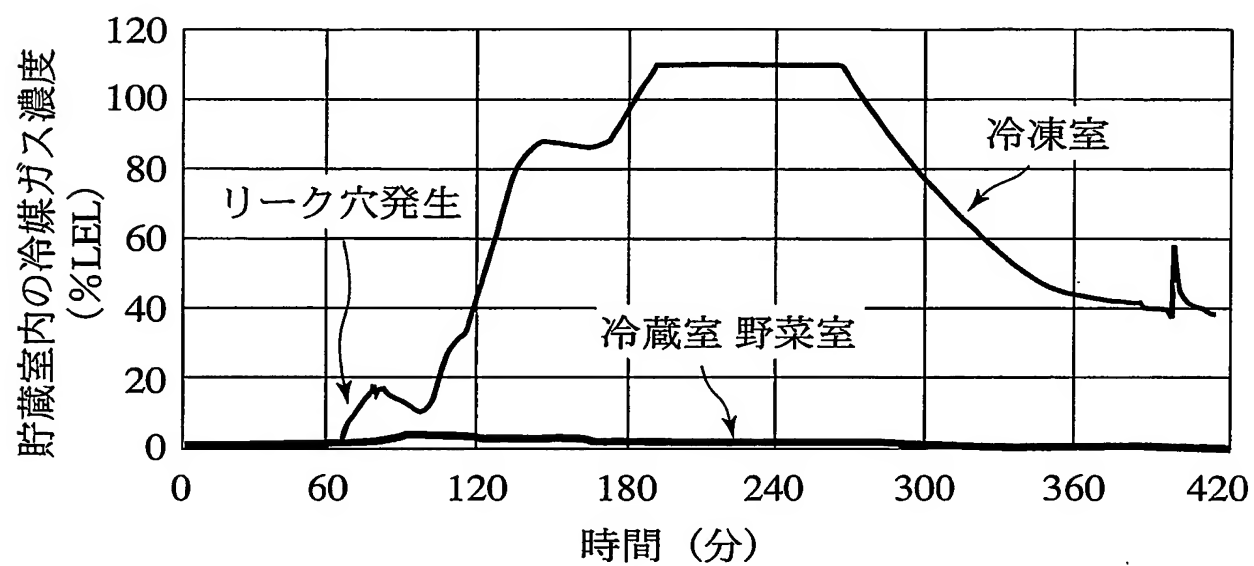


FIG. 25



18/21

FIG. 26



19/21

FIG. 27

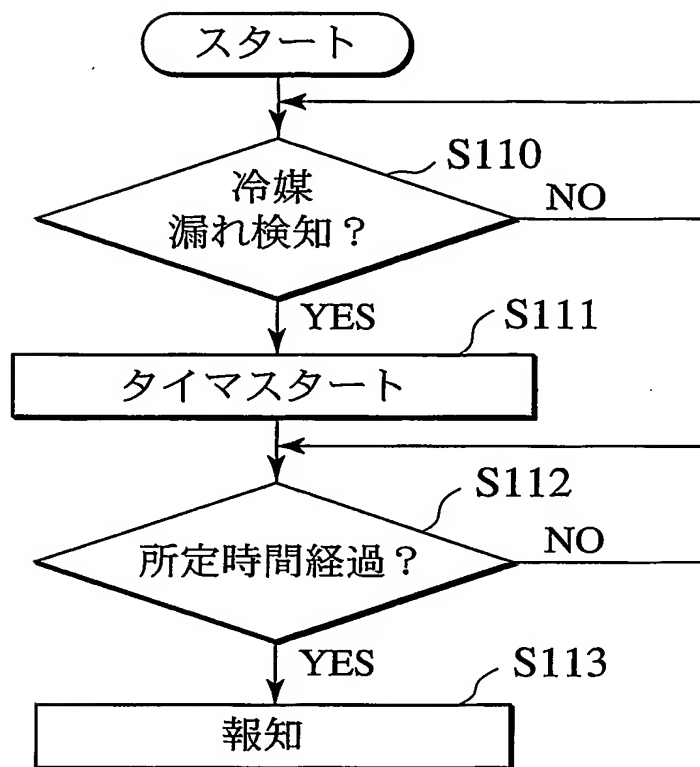
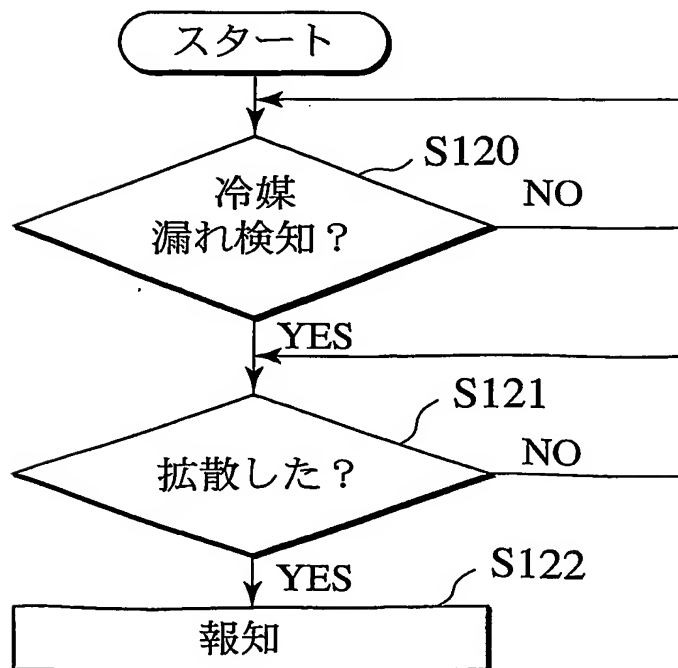
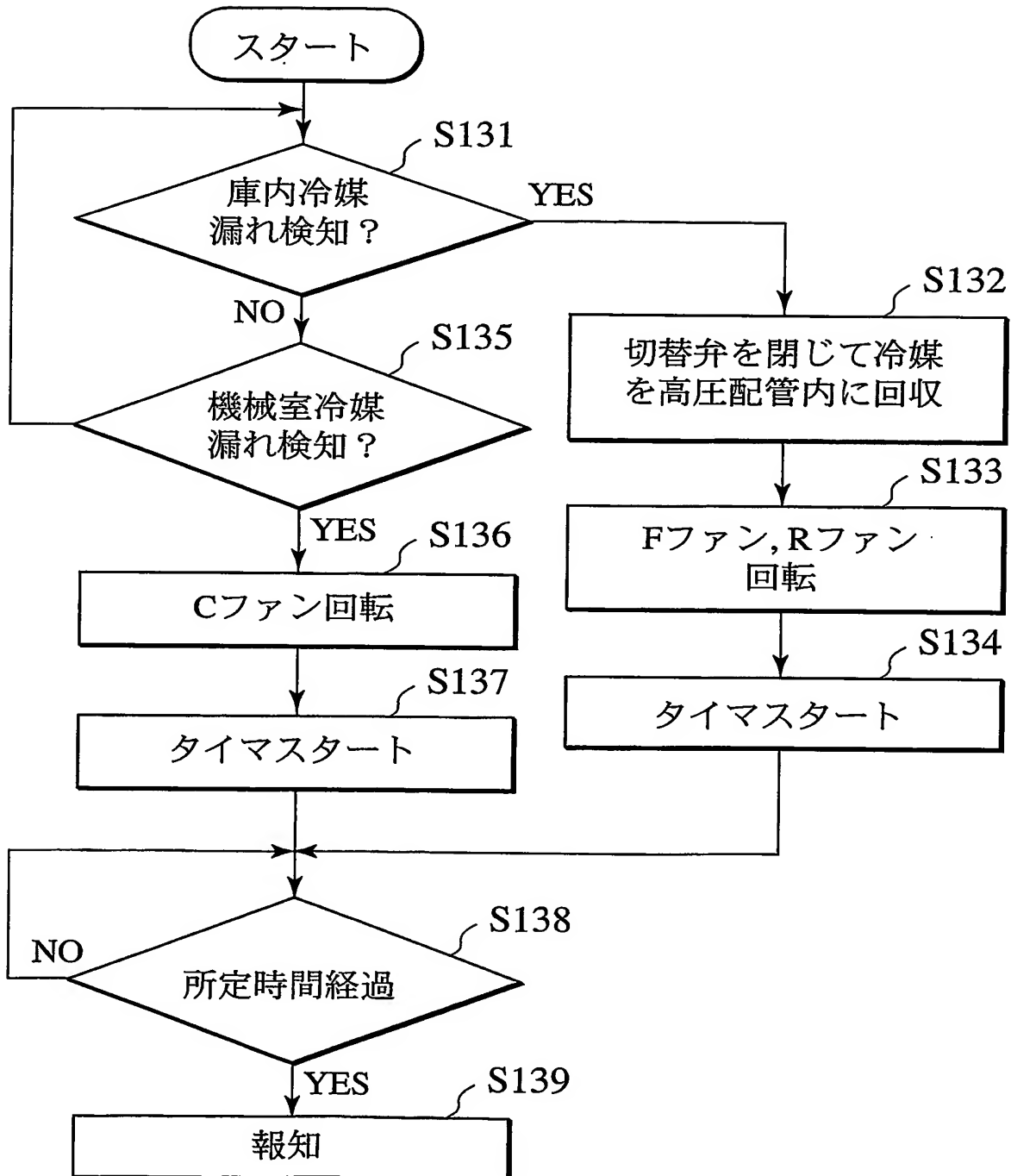


FIG. 28



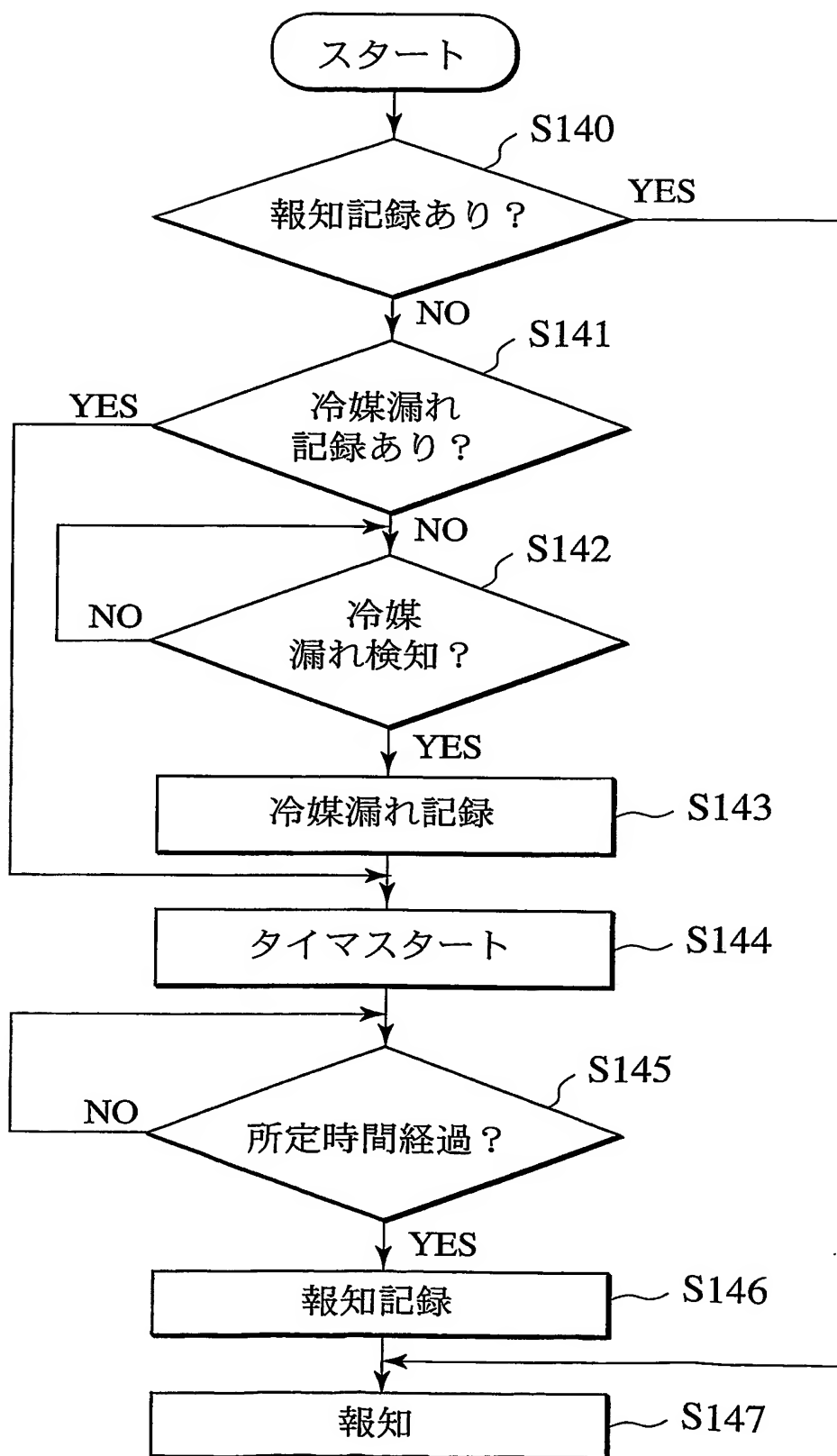
20/21

FIG. 29



21/21

FIG. 30





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP02/13836

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> F25D11/00, F25D23/00  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> F25D11/00, F25D23/00  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-220935 A (Matsushita Refrigeration Co.), 08 August, 2000 (08.08.00), All pages (Family: none)	1-19
Y	JP 2002-5548 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 January, 2002 (09.01.02), All pages (Family: none)	1-19
Y	JP 2000-121209 A (Matsushita Refrigeration Co.), 28 April, 2000 (28.04.00), All pages (Family: none)	2-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
*	Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"&"	document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 08 April, 2003 (08.04.03)	Date of mailing of the international search report 22 April, 2003 (22.04.03)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

## INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP02/13836

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-42809 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 February, 1997 (14.02.97), All pages (Family: none)	5-9, 18, 19

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F25D11/00, F25D23/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F25D11/00, F25D23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-220935 A (松下冷機株式会社) 200 0.08.08, 全頁 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2002-5548 A (三菱電機株式会社) 2002.0 1.09, 全頁 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2000-121209 A (松下冷機株式会社) 200 0.04.28, 全頁 (ファミリーなし)	2-19
Y	JP 9-42809 A (三洋電機株式会社) 1997.02.	5-9,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.04.03

国際調査報告の発送日

22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M

8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	14, 全頁 (ファミリーなし)	18, 19